



TUGAS AKHIR - KS14 1501

PERAMALAN SIWA-SISWI SMA YANG DITERIMA PADA
PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN METODE
JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION
(Studi Kasus Pada SMA Negeri 1 Genteng -
Banyuwangi)

*THE IMPLEMENTATION OF BACKPROPAGATION
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK METHOD IN
FORECASTING THE NUMBER OF ADMITTED HIGH
SCHOOL STUDENTS IN COLLAGES (Case Study on
Genteng 01 High School)*

NOVI KURNIA DYAH PRADNYA PARAMITA
NRP 5209 100 027

Dosen Pembimbing I
EDWIN RIKSAKOMARA, S.Kom, M.T

Dosen Pembimbing II
AMALIA UTAMIMA, S.Kom, MBA

JURUSAN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - KS14 1501

PERAMALAN SIWA-SISWI SMA YANG DITERIMA
PADA PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN
METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION
(Studi Kasus Pada SMA Negeri 1 Genteng -
Banyuwangi)

*THE IMPLEMENTATION OF BACKPROPAGATION
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK METHOD IN
FORECASTING THE NUMBER OF ADMITTED HIGH
SCHOOL STUDENTS IN COLLAGES (Case Study on
Genteng 01 High School)*

NOVI KURNIA DYAH PRADNYA PARAMITA
NRP 5209 100 027

Dosen Pembimbing I
EDWIN RIKSAKOMARA, S.Kom, M.T

Dosen Pembimbing II
AMALIA UTAMIMA, S.Kom, MBA

JURUSAN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

LEMBAR PENGESAHAN

**PERAMALAN SISWA-SISWI SMA YANG DITERIMA
PADA PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN
METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION
(Studi Kasus Pada SMA Negeri 1 Genteng - Banyuwangi)**

TUGAS AKHIR

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Komputer
pada

Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

NOVI KURNIA DYAH PRADNYA PARAMITA
NRP 5209100027

Surabaya, Juli 2016

Ketua Jurusan Sistem Informasi

Ir. Aris Triharyanto, M.Kom
NIP. 19650310 199102 1 001



LEMBAR PERSETUJUAN

PERAMALAN SISWA-SISWI SMA YANG DITERIMA PADA PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION

(Studi Kasus Pada SMA Negeri 1 Genteng - Banyuwangi)

TUGAS AKHIR

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Komputer
pada

Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

NOVI KURNIA DYAH PRADNYA PARAMITA
NRP 5209100027

Disetujui Tim Penguji: Tanggal Ujian: 22 Juli 2016
Periode Wisuda: September 2016

Edwin Riksakomara, S.Kom, M.T


(Pembimbing I)

Amalia Utamima, S.Kom, MBA


(Pembimbing II)

Arief Wibisono, S.Kom., M.Sc


(Penguji I)

Faizal Mahananto, S.Kom., M.Eng, Ph.D


(Penguji II)

**LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : NOVI KURNIA DYAH PRADNYA PARAMITA
Nrp. : 5209100027
Jurusan / Fak : SISTEM INFORMASI / FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
Alamat kontak :
a. Email : novikurniadyah13@gmail.com
b. Telp/HP : 085336582471

Menyatakan bahwa semua data yang saya *upload* di Digital Library ITS merupakan hasil final (revisi terakhir) dari karya ilmiah saya yang sudah disahkan oleh dosen penguji. Apabila dikemudian hari ditemukan ada ketidaksesuaian dengan kenyataan, maka saya bersedia menerima sanksi.

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-Exclusive Royalti-Free Right*) kepada Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PERAMALAN SISWA - SISWI SMA YANG DITERIMA PADA
PERUBAHAN TINGKAT MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF
TIKAS BACKPROPAGATION (Studi Kasus Pada SMA Negeri 1 Genteng - Banyuwangi)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia menanggung secara pribadi, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini tanpa melibatkan pihak Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Surabaya
Pada tanggal : 28 Juli 2016
Yang menyatakan,

Dosen Pembimbing 1



EDWIN FIKSAKOMARA, S.Kom., M.T

NIP.19690725 2003 12 1001



NOVI KURNIA DYAH P

Nrp. 5209100027

KETERANGAN :

Tanda tangan pembimbing wajib dibubuhi stempel jurusan.

Form dicetak dan diserahkan di bagian Pengadaan saat mengumpulkan hard copy TA/Tesis/Disertasi.

PERAMALAN SIWA-SISWI SMA YANG DITERIMA PADA PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION

(Studi Kasus Pada SMA Negeri 1 Genteng - Banyuwangi)

Nama Mahasiswa : Novi Kurnia Dyah Pradnya P
NRP : 5209100027
Jurusan : Sistem Informasi FTIF – ITS
Dosen Pembimbing I : Edwin Riksakomara, S.Kom, M.T
Dosen Pembimbing II : Amalia Utamima, S.Kom, MBA

ABSTRAK

Dewasa ini persaingan mendapatkan perguruan tinggi negeri (PTN) bagi lulusan Sekolah Menengah Atas (SMA) di Indonesia semakin ketat.. Menurut data yang dirilis oleh panitia Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN), di tahun 2014, hanya sekitar 17% siswa lulusan SMA se-Indonesia yang diterima di PTN melalui jalur SNMPTN pada tahun 2014. Mengacu pada fenomena ini, banyaknya jumlah siswa yang berhasil diterima di PTN bisa dijadikan salah satu parameter untuk mengukur kualitas pendidikan sebuah SMA. Sebagai langkah untuk mengukur tingkat diterimanya siswa suatu SMA di PTN, beberapa data siswa dikumpulkan dan dianalisis lebih lanjut. Dalam penelitian ini, proses analisis data siswa tersebut menggunakan teknik peramalan dengan teknik Jaringan Syaraf Tiruan. Lebih lanjut, data – data dari siswa SMA Negeri 1 Genteng, Banyuwangi, dipilih sebagai obyek dalam penelitian ini.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui penerapan peramalan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan dengan teknik Backpropagation pada rata-rata nilai rapor, nilai ujian nasional, pendidikan orang tua dan pekerjaan orang tua terhadap tingkat diterimanya siswa SMA Negeri 1 Genteng di perguruan tinggi. Selain itu, output dari model peramalan yang terbentuk akan digunakan

untuk memprediksi siswa angkatan 2015 yang diterima di perguruan tinggi.

Kata kunci: *Peramalan, jaringan syaraf tiruan, Backpropagation, data siswa, perguruan tinggi*

***THE IMPLEMENTATION OF BACKPROPAGATION
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK METHOD IN
FORECASTING THE NUMBER OF ADMITTED HIGH
SCHOOL STUDENTS IN COLLAGES (Case Study on
Genteng 01 High School)***

Name : Novi Kurnia Dyah Pradnya P
NRP : 5209100027
Department : Sistem Informasi FTIF-ITS
Supervisor I : Edwin Riksakomara, S.Kom, M.T
Supervisor II : Amalia Utamima, S.Kom, MBA

ABSTRACT

In the recent years, competition is getting tougher to get admitted in public universities for a senior high school student in Indonesia. Based on data released by the committee of the national selection admission for public university (SNMPTN), in 2014, only 17% of the total high school students all over Indonesia who have been successfully admitted in higher education level through the national selection process. With regards to this phenomena, analysis of the number of students who are accepted in university level could be utilized as one of parameters to assess the quality of education from a well-known high school. Therefore, as an approach to evaluate the rate of number of students who are admitted in the university, several data from the students are gathered and analyzed further. Furthermore, in this work, the artificial neural system (ANS) is utilized as a forecasting technique to analyze all the collected data. In particular, data collected from SMA Negeri 1 Genteng's students are being used as main research object.

The purpose of this study is to determine the applicability of forecasting technique using the artificial neural network with backpropagation method in analyzing the student's average grades, nation exam scores, parental education and occupation, on the level of acceptance in college's admission. In addition, the result of this

study will also be used to predict the number of students who are going to be accepted in 2015 national college's admission.

Keywords: *forecasting technique, artificial neural network, backpropagation, student's data, university*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena dengan ridho dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul

PERAMALAN SIWA-SISWI SMA YANG DITERIMA PADA PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION

(Studi Kasus Pada SMA Negeri 1 Genteng - Banyuwangi)

sebagai salah satu syarat kelulusan pada Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir tugas akhir hingga pembuatan laporan tugas akhir ini tidak luput dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, terima kasih kepada:

- 1) Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan untuk bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
- 2) Bapak Tri Sunu dan Ibu Nur Aisah yang telah mencurahkan kasih sayang dan semangat yang tak ternilai, serta kepercayaan dan keyakinan yang diberikan kepada penulis.
- 3) Kakak dan adik saya yang terus memberikan dukungan dan doa demi kelancaran penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
- 4) Suami saya Agam Fatmaladika yang selalu mendukung, mengingatkan, memberikan semangat serta doa demi kelancaran serta kemudahan untuk menyelesaikan tugas akhir ini, serta putri saya Maryam Anora Alesa Fatmaladikka.
- 5) Pihak SMA Negeri 1 Genteng - Banyuwangi yang telah membantu mengumpulkan data dan informasi terkait keperluan Tugas Akhir ini.
- 6) Bapak Nisfu Asrul Sani, S.Kom, M.Sc selaku pimpinan program studi S1.

- 7) Bapak Edwin Riksakomara, S.Kom, M.T dan Ibu Amalia Utamima, S.Kom, MBA selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran dan ketelitian kepada penulis selama tugas akhir ini dikerjakan.
- 8) Ibu Wiwiwk Anggraeni, S.Si, M.Kom selaku dosen wali yang memberikan nasihat dan dukungan untuk segera menyelesaikan tugas akhir.
- 9) Sahabat terbaik Venny, Rista, Leny, Maro, Distrina, Febty, Irma, Novita, Pia, Eryka, Dian dan Sari yang selalu bekerja sama dan saling memberikan semangat selama perkuliahan dan selama pengerjaan tugas akhir dilaksanakan.
- 10) Teman seperjuangan pengerjaan tugas akhir Dina dan mbak Icha. Terimakasih atas bantuan, dukungan moril, kerjasama dan dorongan semangat yang diberikan.
- 11) Bapak ibu dosen Jurusan Sistem Informasi yang telah berbagi ilmu dan pengalaman selama masa studi S1 ini, serta selalu menginspirasi.
- 12) Seluruh karyawan Jurusan Sistem Informasi, mulai dari bagian akademik sampai keamanan parkir. Terima kasih atas senyum dan pelayanan yang baik sehingga penulis tidak bosan untuk hadir di kampus tercinta ini.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Tugas Akhir	3
1.5. Manfaat Tugas Akhir	4
1.6. Relevansi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Studi Sebelumnya	5
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1. Profil SMA Negeri 1 Genteng	7
2.2.2. Nilai Akhir Ujian Nasional	7
2.2.3. Jaringan Syaraf Tiruan	8
2.2.4. Konsep Dasar Jaringan Syaraf Tiruan	10
2.2.5. Karakteristik Jaringan Syaraf Tiruan	11
2.2.6. Backpropagation	14
2.2.7. Algoritma Jaringan Syaraf Backpropagation	15
2.2.8. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	19
2.2.9. Precision, Recall dan Accuracy	21
BAB III METODOLOGI	25
3.1. Penentuan Tujuan	26
3.2. Studi Literatur	26
3.3. Penentuan Model	26
3.4. Pengumpulan Data	26
3.5. Pra-pengolahan Data	26
3.6. Tahapan Peramalan	27
3.7. Uji Coba Model	27
3.8. Analisa Hasil dan Penarikan Kesimpulan	27

3.9. Pembuatan Buku Tugas Akhir	27
BAB IV PERANCANGAN	29
4.1. Pengumpulan dan Deskripsi Data	29
4.2. Pra-pengolahan Data	29
4.3. Perancangan Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan (JST).....	30
4.4. Formulasi Data	31
4.4.1. Formulasi Neural Network	31
4.4.2. Input Data	32
4.4.3. Neural Network	32
BAB V IMPLEMENTASI	43
5.1. Hasil Pra-pengolahan Data	43
5.2. Strategi Pengerjaan.....	43
5.3. Hambatan dan Rintangan	43
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	45
6.1. Lingkungan Uji Coba	45
6.2. Data Hasil	46
6.2.1. Model Semester 1 – 6	46
6.2.2. Model Semester 2 – 6	46
6.2.3. Model Semester 3 - 6	47
6.2.4. Model Semester 4 – 6	48
6.2.5. Model Semester 5 – 6	48
6.2.6. Model Semester 6	49
6.2.7. Model UNAS	49
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	51
7.1. Kesimpulan.....	51
7.2. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	53
BIODATA PENULIS.....	55
LAMPIRAN – A	A-1
LAMPIRAN - B	B-1
LAMPIRAN - C	C-1
LAMPIRAN - D	D-1
LAMPIRAN - E	E-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Jaringan syaraf umpan maju dengan dua lapisan sel hidden	10
Gambar 2 2 Analogi Kinerja Jaringan Syaraf Tiruan.....	11
Gambar 2 3 Ilustrasi Fungsi Sigmoid Biner Range (0,1)	13
Gambar 2 4 Ilustrasi Fungsi Sigmoid Bipolar Range (-1,1)...	14
Gambar 2 5 Arsitektur Backpropagation.....	15
Gambar 2 6 Arsitektur Metode Backpropagation	18
Gambar 2 7 Proses Pelatihan ANN Backpropagation (Demuth, 2009, p.22)	19
Gambar 2 8 Jaringan Syaraf Tiruan Lapis Tunggal	20
Gambar 2 9 Jaringan Syaraf Tiruan Lapis Banyak	21
Gambar 2 10 Accuracy vs Precision	23
Gambar 2 11 Rumus Precision, Recall dan Accuracy.....	24
Gambar 3 1 Metodologi Penyusunan	25
Gambar 4 1 Input Syntax pada Matlab.....	31
Gambar 4 2 Input Data Peramalan	32
Gambar 4 3 Tampilan Setelah Import Data.....	32
Gambar 4 4 Tampilan Neural Networks	33
Gambar 4 5 Tampilan Import Data	33
Gambar 4 6 Tampilan Setelah Input.....	34
Gambar 4 7 Tampilan Create Networks (Layer 1).....	35
Gambar 4 8 Tampilan Create Network (Layer 2)	35
Gambar 4 9 Tampilan nntool	36
Gambar 4 10 Hasil.....	36
Gambar 4 11 Input Data Train	37
Gambar 4 12 Pengisian Training Parameter	37
Gambar 4 13 Hasil Training Data	38
Gambar 4 14 Input Data Tes	39
Gambar 4 15 Tampilan Output dan Error Pada nntool.....	39
Gambar 4 16 Hasil Peramalan Matlab	40
Gambar 4 17 Hasil Error	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1. Tabel ringkasan studi acuan sebelumnya.	5
Tabel 4 1 Model dan Jumlah Data Peramalan.....	30
Tabel 4 2 Rancangan Arsitektur JST untuk Peramalan Jumlah Siswa Yang Diterima Pada Perguruan Tinggi.....	31
Tabel 7 1 Spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan dalam aplikasi model.	45
Tabel 7 2 Daftar perangkat lunak yang digunakan dalam uji coba model.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN – A	A-1
LAMPIRAN - B	B-1
LAMPIRAN - C	C-1
LAMPIRAN - D	D-1
LAMPIRAN - E	E-1

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan akan diuraikan proses indentifikasi masalah Tugas Akhir yang meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir, dan manfaat kegiatan tugas akhir. Berdasarkan uraian pada bab ini, diharapkan gambaran umum permasalahan dan pemecahan masalah pada tugas akhir dapat dipahami.

1.1. Latar Belakang Masalah

Kualitas pendidikan siswa merupakan salah satu tujuan dari sekolah. Sekolah akan meningkatkan kualitasnya dari tahun ke tahun sebagai tolok ukur dalam menentukan keberhasilan sistem pendidikannya. Salah satu aspek sebagai indikator kualitas di sekolah adalah tingkat kelulusan siswa dan banyaknya lulusan siswa sekolah menengah atas yang diterima di perguruan tinggi juga menunjukkan kualitas sekolah dalam memotivasi siswa untuk memberikan jaminan kesempatan kerja yang lebih baik di masa mendatang.

Setiap tahun, jumlah data siswa disekolah mengalami pertambahan. Dengan adanya pertambahan siswa, pihak sekolah ingin mengetahui berapa banyak siswa yang diterima pada perguruan tinggi.

SMA Negeri 1 Genteng termasuk sekolah unggulan di Kabupaten Banyuwangi. Banyak pula siswa yang lulus dan diterima pada seleksi perguruan tinggi melalui jalur seleksi tulis maupun seleksi non tulis, namun, ada pula siswa yang tidak meneruskan sekolahnya ke jenjang yang lebih tinggi dikarenakan berbagai hal. Keputusan seleksi masuk perguruan tinggi negeri ditentukan oleh beberapa faktor.

Salah satu faktor penentu kecermatan prediksi adalah pemilihan prediktor, dimana semakin tepat pemilihan prediktor, maka

akan semakin tepat pula pengambilan keputusan dalam seleksi (Nandan Supriatna, 2009).

Menurut Nandan Supriatna (2009), model seleksi penerimaan mahasiswa menggunakan rata-rata nilai rapor sekolah menengah atas. Penggunaan nilai rapor akan memungkinkan pemilihan prediktor seleksi yang sesuai dengan kebutuhan setiap program studi yang ada di perguruan tinggi negeri, sehingga diharapkan akan mempunyai daya prediksi yang tinggi. Disamping itu, nilai ujian nasional merupakan informasi tambahan yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penentuan penerimaan calon mahasiswa. Setelah tiga tahun siswa bersekolah, maka mereka akan menempuh ujian nasional yang merupakan sesuatu yang diwajibkan bagi para siswa untuk persyaratan kelulusan (Faiz Hidayat, 2013). Selain menjadi syarat kelulusan, nilai ujian nasional juga digunakan sebagai faktor yang berpengaruh terhadap diterimanya siswa-siswi di perguruan tinggi.

Proses menganalisis data lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui apakah prediktor di atas berpengaruh pada tingkat diterimanya siswa-siswi Sekolah Menengah Atas di perguruan tinggi. Proses tersebut menggunakan teknik peramalan, dengan teknik tersebut dapat diketahui seberapa besar tingkat diterimanya siswa-siswi berdasarkan rata-rata nilai rapor, nilai ujian nasional.

Berdasarkan uraian di atas, maka akan dilakukan analisis terhadap rata-rata nilai rapor dari semester satu sampai semester lima, nilai ujian nasional siswa SMA Negeri 1 Genteng untuk memperoleh informasi siswa yang diterima di perguruan tinggi menggunakan metode peramalan jaringan syaraf tiruan. Data tersebut diolah sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk mengetahui tingkat diterimanya siswa di perguruan tinggi untuk angkatan selanjutnya.

1.2. Perumusan masalah

Dalam Tugas Akhir ini, permasalahan yang akan diangkat adalah

1. Bagaimana membangun model peramalan
2. Apakah metode jaringan syaraf tiruan backpropagation dapat diterapkan dalam meramalkan jumlah siswa-siswi pada perguruan tinggi di SMA Negeri 1 Genteng
3. Bagaimana hasil peramalan jumlah siswa-siswi yang masuk pada perguruan tinggi 3 tahun kedepan di SMA Negeri 1 Genteng

1.3. Batasan Masalah

Batasan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah:

1. Data diambil dari data SMA Negeri 1 Genteng
2. Data yang digunakan pada peramalan dari angkatan 2012 – 2014
3. Tools yang digunakan untuk melakukan peramalan adalah MATLAB.

1.4. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui model peramalan jumlah siswa-siswi yang masuk perguruan tinggi di SMA Negeri 1 Genteng.
2. Mengetahui metode jaringan saraf tiruan sesuai atau tidak sesuai untuk dipakai dalam meramalkan jumlah siswa-siswi yang masuk perguruan tinggi di SMA Negeri 1 Genteng.
3. Mengetahui tingkat keakurasian jumlah siswa-siswi yang diterima di perguruan tinggi.
4. Mengetahui metode jaringan syaraf tiruan sesuai atau tidak sesuai untuk dipakai dalam meramalkan jumlah siswa-siswi yang masuk perguruan tinggi di SMA Negeri 1 Genteng.

1.5. Manfaat Tugas Akhir

Berikut ini adalah manfaat yang didapatkan dari Tugas Akhir tugas akhir ini.

1. Membantu pihak sekolah untuk mengetahui jumlah siswa-siswi yang tidak diterima pada perguruan tinggi.
2. Sekolah mendapatkan gambaran akan jumlah siswa-siswi yang akan diterima pada perguruan tinggi.
3. Memicu semangat kinerja para guru untuk lebih meningkatkan kualitas mengajar.

1.6. Relevansi

Dalam suatu instansi dibutuhkan adanya suatu peramalan untuk mengetahui hasil kedepannya lebih meningkat atau menurun. Salah satu instansi yaitu sekolah, sekolah membutuhkan peramalan mengenai jumlah siswa-siswi yang masuk pada perguruan tinggi negeri pada tahun yang akan datang. Oleh karena itu dibutuhkan suatu rekomendasi peramalan untuk mengetahui jumlah siswa-siswi yang masuk pada perguruan tinggi negeri pada tahun yang akan datang dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation*. Tugas akhir ini menyediakan hasil dari peramalan siswa-siswi SMA yang masuk pada perguruan tinggi negeri.

Tugas akhir dengan judul “Peramalan Siswa-siswi SMA yang Diterima Pada Perguruan Tinggi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* (Studi Kasus SMA Negeri 1 Genteng-Banyuwangi)” memiliki studi kasus yang relevan dengan studi kasus di laboratorium Rekayasa Data dan Inteligensi Bisnis pada domain *Intelligent System*, topik *Artificial Intelligence*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka merupakan penjelasan mengenai teori terkait studi kasus yang disarikan dari buku, jurnal, artikel cetak dan elektronik, atau tugas akhir terdahulu. Berdasarkan uraian pada bab ini, diharapkan gambaran umum permasalahan dan pemecahan masalah pada tugas akhir dapat dipahami.

2.1. Studi Sebelumnya

Beberapa studi sebelumnya yang dijadikan penulis sebagai acuan dan pendukung dalam pengerjaan tugas akhir ini tertera pada Tabel 2-1.

Tabel 2-1. Tabel ringkasan studi acuan sebelumnya.

N O	Judul	Penulis	Tujuan	Hasil	Metode
1	Metode Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> Untuk Mengukur Tingkat Korelasi Prestasi Mahasiswa (Studi Kasus Pada Universitas Dian Nuswantoro Semarang) [1]	Puji Pangastuti	Peneliti ingin mengetahui tingkat korelasi antara Nilai AKhir Siswa dan Umur yang menjadi variable independen dengan IPK mahasiswa	Hasil yang didapatkan bahwa dengan membandingkan target yang diharapkan dengan target hasil prediksi telah memberikan hasil yang cukup akurat yang ditunjukkan dengan kedekatan oleh target asli dan target hasil prediksi,	<i>Artificial Neural Network Backpropagation</i>

No	Judul	Penulis	Tujuan	Hasil	Metode
			wa terakhir setelah menyelesaikan masa studinya.	dimana hasil simulasi jaringan menghasilkan MSE (Mean Square Error) training yang minimal yaitu = 0.0519 dan MSE hasil testing sebesar = 0.0705.	
2	Prediksi Masa Studi Sarjana dengan <i>Artificial Neural Network</i> [2]	Muhammad Hanief Meinanda, Metri Annisa, Narendi Muhandri, dan Kadarsyah Suryadi	Menentukan faktor akademis yang berpengaruh terhadap masa studi dan membangun model prediksi terbaik dengan teknik <i>data mining</i> .	Lama masa studi dipengaruhi oleh Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), jumlah mata kuliah yang diambil, jumlah mata kuliah mengulang, dan jumlah pengambilan mata kuliah tertentu.	<i>Artificial Neural Network, Multilayer Perceptron</i>

2.2. Dasar Teori

Dasar teori menjelaskan konsep-konsep atau teori yang sekiranya dibutuhkan untuk lebih memahami Tugas Akhir ini.

2.2.1. Profil SMA Negeri 1 Genteng

SMAN 1 Genteng mengukir prestasi yang luar biasa. Tahun ini, jumlah siswa yang diterima di Perguruan Tinggi Negeri (PTN) cukup besar. Ada 102 siswa/siswi diterima di PTN lewat SNMPTN. Para siswa tersebut diterima di sejumlah PTN ternama. Seperti, Unair, Unej, UM, ITS, IPB, UNY, UNS, Unibraw, dan UGM. Persentase siswa-siswi SMA Negeri 1 Genteng yang diterima pada perguruan tinggi melalui jalur SBMPTN pada tahun 2012 sebesar 36% dari total siswa 282 siswa. Sedangkan untuk persentase siswa yang diterima pada perguruan tinggi melalui jalur SNMPTN, SBMPTN serta jalur mandiri total keseluruhan 92%. [4]

2.2.2. Nilai Akhir Ujian Nasional

Ujian Nasional menjadi salah satu persyaratan wajib bagi siswa untuk lulus sekolah. Hasil ujian nasional tersebut dapat dijadikan bukti siswa dapat berfikir secara logis memenuhi standart kompetensi sesuai prosedur akademik. Ujian Nasional akan tetap dibutuhkan untuk seleksi memasuki perguruan tinggi nantinya. [5] Oleh karena itu, Nilai Akhir Ujian Nasional tetap menentukan prestasi siswa untuk dibawa ke jenjang yang lebih tinggi untuk menjadi seorang mahasiswa.

2.2.3. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan (*artificial neural network*) adalah sistem komputasi yang arsitektur dan operasinya diilhami dari pengetahuan tentang sel syaraf biologis di dalam otak. Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba menstimulasi proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Jaringan syaraf tiruan

dapat digambarkan sebagai model matematis dan komputasi untuk fungsi aproksimasi non-linear, klasifikasi data cluster dan regresi non-parametrik atau sebuah simulasi dari koleksi model jaringan syaraf biologi.

Model jaringan syaraf ditunjukkan dengan kemampuannya dalam emulasi, analisis, prediksi dan asosiasi. Kemampuan yang dimiliki jaringan syaraf tiruan dapat digunakan untuk belajar dan menghasilkan aturan atau operasi dari beberapa contoh atau input yang dimasukkan dan membuat prediksi tentang kemungkinan output yang akan muncul atau menyimpan karakteristik input yang diberikan kepada jaringan syaraf tiruan.

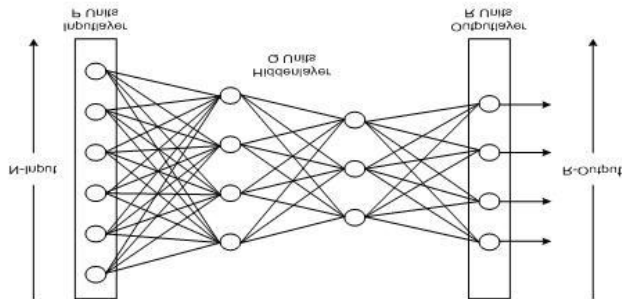
Salah satu organisasi yang sering digunakan dalam paradigma jaringan syaraf tiruan adalah perambatan galat mundur atau *backpropagation*. [6]

2.2.3.1. *Single Layer*

Jaringan ini terdiri atas lapisan input dengan beberapa unit input, satu lapis pembobot dan lapisan output yang terdiri atas beberapa unit output dimana masing – masing unit input terkoneksi secara penuh dengan masing-masing unit output, tetapi setiap unit output tidak terkoneksi dengan unit input maupun unit output yang lain. Pada jaringan ini masing-masing input unit menerima sinyal informasi dari luar dan melalui koneksi yang ada, dilakukan proses pembobotan untuk masing-masing sinyal yang akhirnya akan direspon oleh masing-masing output unit. Pembobot untuk satu unit output tidak akan berpengaruh pada unit output yang lain.

2.2.3.2. *Multi Layer*

Cara kerja dari model ini sama seperti pada jaringan lapis tunggal. Hanya saja pada arsitekturnya terdapat tambahan beberapa layer untuk pembobot. Jadi pada pemodelan ini terdapat tambahan beberapa atau satu layer lagi diantara input layer dan output layer yang sering disebut dengan lapisan tersembunyi (*Hidden Layer*). Sehingga dengan demikian terdapat lapisan pembobot antara input layer, *hidden layer* dan *output layer*. Kelebihan dari arsitektur jenis ini jika dibandingkan dengan single layer ialah dapat menyelesaikan masalah kompleks yang mungkin tidak dapat diselesaikan oleh jaringan single layer secara sempurna. Hanya saja proses pelatihannya membutuhkan waktu yang agak lama karena tentu saja lebih sulit untuk dilakukan.



Gambar 2-1 Jaringan syaraf umpan maju dengan dua lapisan sel *hidden*

[7]

2.2.4. Konsep Dasar Jaringan Syaraf Tiruan

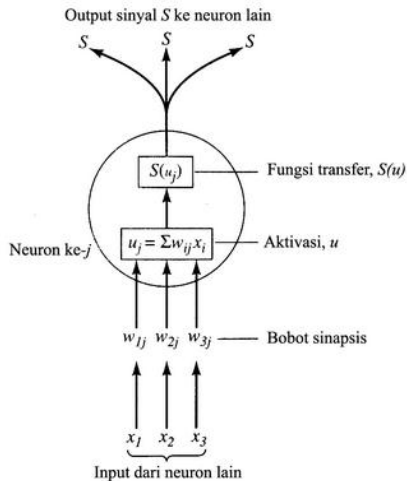
Jaringan syaraf tiruan terdiri dari beberapa neuron dan ada hubungan antar neuron- neuron seperti pada otak manusia.

Neuron/selsaraf adalah sebuah unit pemroses informasi yang merupakan dasar operasi jaringan syaraf tiruan.

Jaringan syaraf tiruan terdiri atas beberapa elemen penghitung tak linier yang masing-masing dihubungkan melalui suatu pembobot dan tersusun secara paralel. Pembobot inilah yang nantinya akan berubah (beradaptasi) selama proses pelatihan.

Pelatihan perlu dilakukan pada suatu jaringan syaraf tiruan sebelum digunakan untuk menyelesaikan masalah. Hasil pelatihan jaringan syaraf tiruan dapat diperoleh tanggapa yang benar (yang diinginkan) terhadap masukan yang diberikan. Jaringan syaraf tiruan dapat memberikan tanggapan yang benar walaupun masukan yang diberikan terkena derau atau berubah oleh suatu keadaan. [6]

JST terdiri dari beberapa neuron dimana neuron merupakan tempat pemrosesan informasi terjadi. Gambar 2-2 menunjukkan analogi kinerja JST dan neuron biologis. Suatu impuls masukan (x_1, x_2, x_3) akan diteruskan dengan membawa nilai bobot tertentu (w_{1j}, w_{2j}, w_{3j}) . Semua sinyal masukan diproses dan dijumlahkan untuk menghasilkan nilai u . Hasil penjumlahan tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai ambang (*threshold*) melalui suatu fungsi transfer $S(u)$. Neuron akan menghasilkan keluaran ketika masukan melewati suatu nilai ambang tertentu.



Gambar 2-2 Analogi Kinerja Jaringan Syaraf Tiruan

2.2.5. Karakteristik Jaringan Syaraf Tiruan

Penyelesaian masalah dengan jaringan syaraf tiruan tidak memerlukan pemrograman. Jaringan syaraf tiruan menyelesaikan masalah melalui proses belajar dari contoh-contoh pelatihan yang diberikan. Biasanya pada jaringan syaraf tiruan diberikan sebuah himpunan pola pelatihan yang terdiri dari sekumpulan contoh pola. Proses belajar jaringan syaraf tiruan berasal dari serangkaian contoh-contoh pola yang diberikan. metode pelatihan yang sering dipakai adalah metode belajar terbimbing. Selama proses belajar itu pola masukan disajikan bersama-sama dengan pola keluaran yang diinginkan. Jaringan akan menyesuaikan nilai bobotnya sebagai tanggapan atas pola masukan dan sasaran yang disajikan tersebut. [6]

2.2.5.1 Faktor Bobot

Bobot merupakan suatu nilai yang mendefinisikan tingkat atau kepentingan hubungan antara suatu node dengan node yang lain. Semakin besar bobot suatu hubungan menandakan semakin pentingnya hubungan kedua node tersebut.

Bobot merupakan suatu hubungan berupa bilangan real maupun integer, tergantung dari jenis permasalahan dan model yang digunakan. Bobot-bobot tersebut bisa ditentukan untuk berada didalam interval tertentu. selama proses pelatihan, bobot tersebut dapat menyesuaikan dengan pola-pola input.

Jaringan dengan sendirinya akan memperbaiki diri terus-menerus karena adanya kemampuan untuk belajar. Setiap ada suatu masalah baru, jaringan dapat belajar dari masalah baru tersebut, yaitu dengan mengatur kembali nilai bobot untuk menyesuaikan karakter nilai. [8]

2.2.5.2 Fungsi Aktivasi

Setiap neuron mempunyai keadaan internal yang disebut level aktivasi atau level aktivitas yang merupakan fungsi input yang diterima. Secara tipikal suatu neuron mengirimkan aktivitasnya kebeberapa neuron lain sebagai sinyal. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa neuron hanya dapat mengirimkan satu sinyal sesaat, walaupun sinyal tersebut dapat dipancarkan ke beberapa neuron yang lain.

Ada beberapa pilihan fungsi aktivasi yang digunakan dalam metode backpropagation, seperti fungsi sigmoid biner, dan sigmoid bipolar. Karakteristik yang harus dimiliki fungsi fungsi aktivasi tersebut adalah kontinue, diferensiabel, dan tidak menurun secara monoton. Fungsi aktivasi diharapkan dapat mendekati nilai-nilai maksimum dan minimum secara baik. Berikut ini adalah fungsi aktivasi yang sering digunakan yaitu: [8]

1. Fungsi Sigmoid Biner

Fungsi ini digunakan untuk jaringan syaraf yang dilatih dengan menggunakan metode

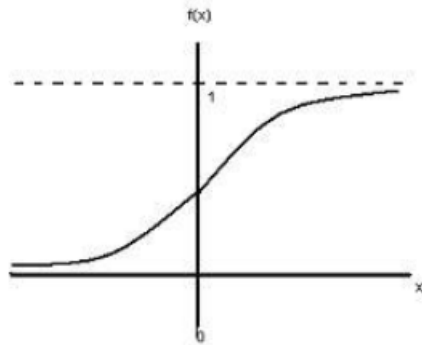
backpropagation. Fungsi sigmoid biner memiliki nilai pada range 0 sampai 1. Fungsi ini sering digunakan untuk jaringan syaraf yang membutuhkan nilai output yang terletak pada interval 0 sampai 1. Definisi fungsi sigmoid biner adalah sebagai berikut:

$$f1(x) = 1/(1 + e^{-x})$$

dengan turunan

$$f1'(x) = f1(x) (1 - f1(x))$$

berikut ini ilustrasi fungsi sigmoid biner:



Gambar 2-3 Ilustrasi Fungsi Sigmoid Biner Range (0,1)

2. Fungsi Sigmoid Bipolar

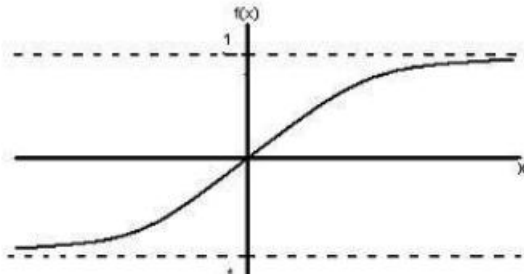
Fungsi sigmoid bipolar hampir sama dengan fungsi sigmoid biner, hanya saja output dari fungsi ini memiliki range antara 1 sampai -1. Definisi fungsi sigmoid bipolar adalah sebagai berikut:

$$f2(x) = 2 f1(x) - 1$$

dengan turunan

$$f2'(x) = \frac{1}{2} (1 + f2(x)) (1 - f2(x))$$

Berikut ini adalah ilustrasi fungsi sigmoid bipolar:



Gambar 2-4 Ilustrasi Fungsi Sigmoid Bipolar Range $(-1,1)$

2.2.6. Backpropagation

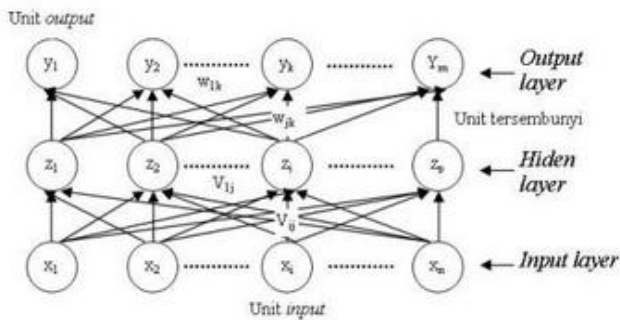
Backpropagation adalah algoritma pembelajaran untuk memperkecil tingkat error dengan cara menyesuaikan bobotnya berdasarkan perbedaan output dan target yang diinginkan. Backpropagation juga merupakan sebuah metode sistematis untuk pelatihan multilayer JST karena *backpropagation* memiliki tiga layer dalam proses pelatihannya, yaitu input layer, *hidden layer* dan output layer, dimana *backpropagation* ini merupakan perkembangan dari *single layer network* (Jaringan Layar Tunggal) yang memiliki dua layer, yaitu input layer dan output layer. Dengan adanya *hidden layer* pada *backpropagation* dapat menyebabkan tingkat error pada *backpropagation* lebih kecil dibanding tingkat error pada *single layer network*. karena *hidden layer* pada *backpropagation* berfungsi sebagai tempat untuk mengupdate dan menyesuaikan bobot, sehingga didapatkan nilai bobot yang baru yang bisa diarahkan mendekati dengan target output yang diinginkan.

2.2.7. Algoritma Jaringan Syaraf Backpropagation

Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran yang terwarisi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya.

Algoritma *backpropagation* menggunakan *error output* untuk mengubah nilai-nilai bobotnya dalam arah mundur (*backward*). Tahap perambatan maju (*forward propagation*) harus dikerjakan terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai error tersebut. Saat perambatan maju neuron-neuron diaktifkan dengan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner yaitu:

Arsitektur jaringan syaraf *backpropagation* seperti terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2-5 Arsitektur Backpropagation

Keterangan :

x_1 s/d x_n : input layer

z_1 s/d z_p : hidden layer

y_1 s/d y_m : output layer

Algoritma *backpropagation* : [9]

1. Inisialisasi bobot (ambil bobot awal dengan nilai random yang cukup kecil).
2. Kerjakan langkah-langkah berikut selama kondisi berhenti belum terpenuhi.

Algoritma *backpropagation* (BP) merupakan pengembangan dari algoritma *least mean square* yang dapat digunakan untuk melatih jaringan dengan beberapa layer. BP menggunakan pendekatan algoritma *steepest descent*. Algoritma ini menggunakan *performance index*-nya adalah *mean square error*1

Untuk melatih jaringan diperlukan seperangkat pasangan data seperti berikut :

$$\{p_1, t_1\}, \{p_2, t_2\}, \dots, \{p_n, t_n\} \quad [10]$$

dimana p_n adalah nilai input ke-n jaringan dan t_n adalah target, yaitu nilai *output* yang seharusnya dihasilkan. Untuk setiap input yang masuk dalam jaringan, *output* yang dihasilkan oleh jaringan akan dibandingkan dengan target. Algoritma ini akan mengatur atau menyesuaikan parameter-parameter jaringan untuk meminimalkan *mean square error*, yaitu :

$$F(x) = E(e^2) = E[(t-a)^2] \quad [11]$$

dimana x , e , t dan a merupakan vektor bobot dan bias, vektor *error*, vektor target dan vektor *output*. Jika jaringan mempunyai beberapa *output* maka persamaan di atas dapat dikembangkan menjadi:

$$F(x) = E[e^T e] = E[(t-a)^T (t-a)] \quad [12]$$

Mean square error didekati dengan

$$\hat{F}(x) = e^T(k) e(k) \quad [13]$$

Langkah-langkah dalam algoritma BP adalah sebagai berikut :

a. *Forward propagation*

Menyalurkan *input* ke dalam jaringan dan tiap *layer* akan mengeluarkan *output*. *Output* dari satu *layer* akan menjadi *input* untuk *layer* berikutnya.

b. *Back propagation*

Menghitung nilai sensitivitas untuk tiap *layer*. Dimana sensitivitas untuk *layer* m dihitung dari sensitivitas pada *layer* $m+1$ sehingga penghitungan sensitivitas iniberjalan mundur.

c. *Weight Update*

Menyesuaikan nilai parameter bobot (W) dan bias (b) dengan menggunakan pendekatan *steepest descent*.

Backpropagation dengan *least mean square* seperti di atas memang menjamin penyelesaian dengan minimum *mean square error* selama *learning rate*-nya tidak terlalu besar. Kekurangannya adalah bila *learning rate*-nya kecil, maka pencapaian nilai konvergensinya lambat, sedangkan bila *learning rate* -nya besar, pencapaian nilai konvergensinya cepat namun ada bahaya osilasi yang dapat mengakibatkan nilai minimum global tidak tercapai. Untuk mengatasi hal ini maka digunakanlah variasi *backpropagation* sebagai berikut :

a. Momentum

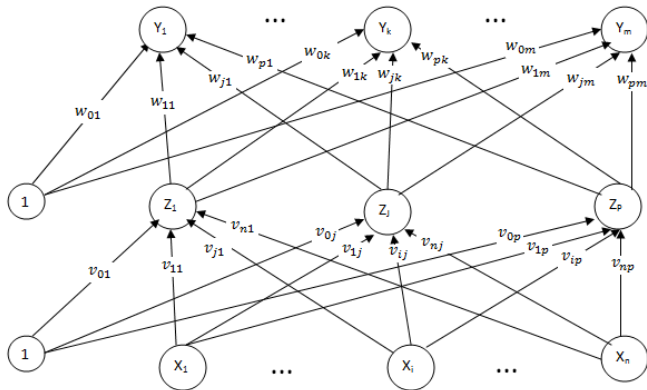
Metode ini bekerja dengan tujuan untuk menghaluskan osilasi yang terjadi. Filtermomentum ini akan ditambahkan pada persamaan *weight matrix* dan bias.

b. *Variable Learning Rate*

Metode ini bekerja dengan berusaha menaikkan *learning rate* bila menjumpai permukaan yang datar dan kemudian menurunkan *learning rate* bila terjadi peningkatan *slope*. [14]

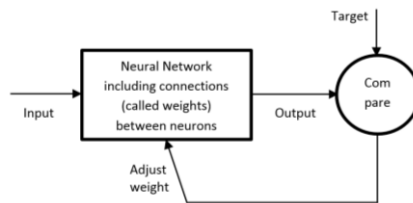
Backpropagation memiliki tiga lapisan (*layer*) dalam proses pelatihannya, yaitu lapisan masukan (*input layer*), lapisan tersembunyi (*hidden layer*), dan lapisan keluaran (*output layer*).

Pada Gambar 2.6, v_{11} merupakan bobot garis dari unit masukan X_1 ke unit lapisan tersembunyi Z_1 (v_{01} merupakan bobot garis yang menghubungkan bias di unit masukan ke unit tersembunyi Z_1). w_{11} merupakan bobot dari unit lapisan tersembunyi Z_1 ke unit keluaran Y_1 (w_{01} merupakan bobot dari bias di lapisan tersembunyi ke unit keluaran Y_1) [15].



Gambar 2-6 Arsitektur Metode *Backpropagation*

Pada algoritma *backpropagation*, vektor masukan dan vektor target digunakan untuk melatih JST sampai JST dapat mengaproksimasi sebuah deret data. *Error* atau selisih yang terjadi antara target dengan data yang sebenarnya dipropagasikan atau ditransmisikan *neuron* masukan. Bobot kemudian akan dihitung kembali dan masing-masing neuron akan mentransmisikan kembali sinyal ke lapisan tersembunyi dan neuron keluaran untuk kemudian akan dihitung kembali *error* antara target dengan data sebenarnya. Proses ini diulang terus menerus sampai *error* yang terjadi berada dalam batasan yang ditentukan di awal.



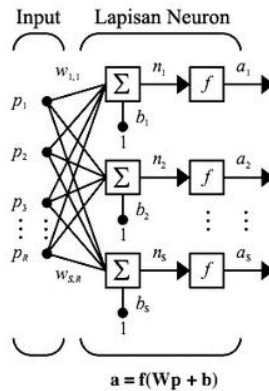
Gambar 2-7 Proses Pelatihan ANN *Backpropagation* (Demuth, 2009, p.22)

2.2.8. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Arsitektur JST dapat diklasifikasikan berdasarkan jumlah lapisan (*layer*) yang membangun jaringan. Terdapat dua istilah, yaitu jaringan dengan lapisan tunggal (*a layer of neurons*) dan jaringan dengan banyak lapisan (*multiple layers of neurons*).

a. Jaringan Syaraf Tiruan Lapis Tunggal (*A Layer of Neurons*)

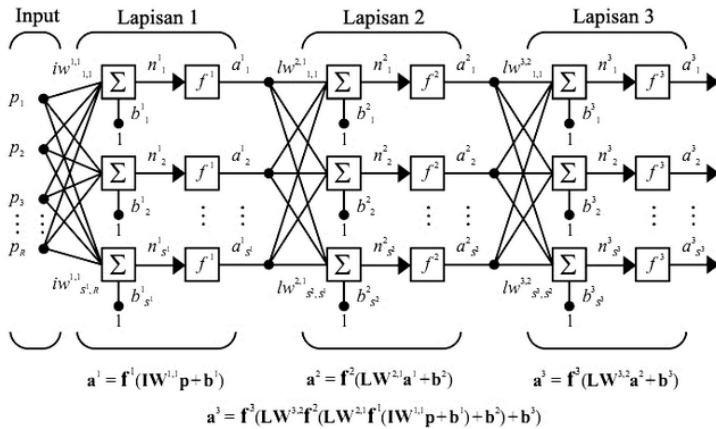
Misal, JST didefinisikan dengan jumlah masukan R dan jumlah neuron S . Masing-masing elemen masukan vektor \mathbf{p} terhubung dengan masing-masing neuron masukan dengan pembobotan \mathbf{W} . Pada setiap neuron ke- i , terjadi proses penjumlahan sinyal masukan terbobot, dan diteruskan ke suatu fungsi transfer f untuk menghasilkan keluaran \mathbf{a} .



Gambar 2-8 Jaringan Syaraf Tiruan Lapis Tunggal

b. Jaringan Syaraf Tiruan Lapis Banyak (*Multiple Layers of Neurons*)

Contoh dapat dilihat pada Gambar 2.5, JST terdiri dari satu lapisan keluaran dan dua lapisan tersembunyi. Lapisan 1, 2, 3, dan seterusnya merupakan lapisan yang membangun JST. Kinerjanya mirip dengan JST lapis tunggal, hanya saja setiap keluaran dari satu lapisan akan menjadi masukan untuk lapisan selanjutnya. Lapisan yang menghasilkan keluaran akhir dikenal dengan istilah lapisan keluaran (*output layer*), sedangkan lapisan lainnya dikenal dengan lapisan tersembunyi (*hidden layer*).



Gambar 2-9 Jaringan Syaraf Tiruan Lapis Banyak

2.2.9. Precision, Recall dan Accuracy

Akurasi dan presisi didefinisikan termasuk dalam kesalahan sistematis dan acak. Yang lebih umum definisi akurasi terkait dengan kesalahan sistematis dan presisi dengan kesalahan acak. Dalam bidang ilmu pengetahuan, teknik, industri, dan statistik, akurasi dari sistem pengukuran adalah tingkat kedekatan pengukuran dari nilai kebenaran besaran itu.

Akurasi sistem pengukuran, yang berkaitan dengan reproduktifitas dan pengulangan, adalah sejauh mana pengukuran berulang dalam kondisi tidak berubah menunjukkan hasil yang sama. Meskipun dua kata presisi dan akurasi dapat identik digunakan sehari-hari, mereka sengaja dibedakan dalam konteks metode ilmiah.

Dalam sistem pengukuran dapat akurat tetapi tidak presisi, tepat tetapi tidak akurat, tidak, atau keduanya. Sebagai contoh, jika percobaan mengandung kesalahan sistematis, maka meningkatkan ukuran sampel umumnya meningkat presisi tetapi tidak meningkatkan akurasi. Menghilangkan kesalahan

sistematis akan meningkatkan akurasi tetapi tidak mengubah presisi.

Dalam sistem pengukuran dianggap sah jika itu adalah baik akurat dan presisi. Istilah terkait termasuk bias (efek non-acak atau diarahkan disebabkan oleh faktor atau faktor yang tidak terkait dengan variabel independen) dan kesalahan (variabilitas random).

Terminologi juga diterapkan langsung pengukuran-yaitu, nilai-nilai yang diperoleh oleh prosedur komputasi dari data yang diamati.

Selain akurasi dan presisi, pengukuran juga mungkin memiliki resolusi pengukuran, yang merupakan perubahan terkecil dalam kuantitas fisik yang mendasari yang menghasilkan respon dalam pengukuran.

Dalam analisis numerik, akurasi juga kedekatan perhitungan dengan nilai sebenarnya; sedangkan presisi adalah resolusi representasi, biasanya ditentukan oleh jumlah desimal atau digit biner.

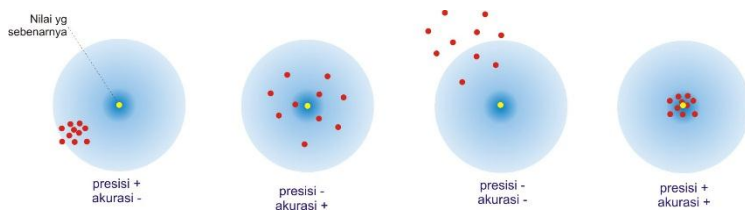
Literatur statistik lebih suka menggunakan istilah bias dan variabilitas bukan akurasi dan presisi. Bias adalah jumlah ketidaktepatan dan variabilitas adalah jumlah ketidaktepatan. [16]

Ukuran recall-precision ini juga sangat bergantung pada apa yang sesungguhnya dimaksud dengan “dokumen yang relevan” itu dan bagaimana memastikan relevan-tidaknya sebuah dokumen. Salah satu kritik terhadap prinsip recall-precision ini menyatakan bahwa ukuran ideal sebuah sistem selama ini terlalu berpihak kepada mesin dan logika yang terlalu ketat. Sangatlah sulit mencapai tingkat recall-precision yang ideal karena keduanya berdasarkan pada ukuran relevansi yang amat lentur dan dinamis. Selain itu, seorang pencari informasi seringkali tidak hanya peduli pada relevansi, melainkan juga

pada banyak hal lain, seperti kecepatan proses pencarian, kemudahan dalam mengajukan permintaan informasi, kenyamanan dalam memandang layar komputer, dan sebagainya. Seringkali seorang pencari informasi rela mengorbankan tingkat precision, asalkan sistem yang dipakainya memberikan respon yang cepat. [17]

Dalam “dunia” pengenalan pola (*pattern recognition*) dan temu kembali informasi (*information retrieval*), precision dan recall adalah dua perhitungan yang banyak digunakan untuk mengukur kinerja dari sistem / metode yang digunakan. Precision adalah tingkat ketepatan antara informasi yang diminta oleh pengguna dengan jawaban yang diberikan oleh sistem. Sedangkan recall adalah tingkat keberhasilan sistem dalam menemukan kembali sebuah informasi.

Sedangkan di “dunia lain” seperti dunia statistika dikenal juga istilah accuracy. Accuracy didefinisikan sebagai tingkat kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai aktual. Ilustrasi berikut ini memberikan gambaran perbedaan antara accuracy dan precision.



Gambar 2-10 Accuracy vs Precision

Secara umum precision, recall dan accuracy dapat dirumuskan sebagai berikut:

		Nilai sebenarnya	
		TRUE	FALSE
Nilai prediksi	TRUE	TP (True Positive) <i>Correct result</i>	FP (False Positive) <i>Unexpected result</i>
	FALSE	FN (False Negative) <i>Missing result</i>	TN (True Negative) <i>Correct absence of result</i>

$$precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

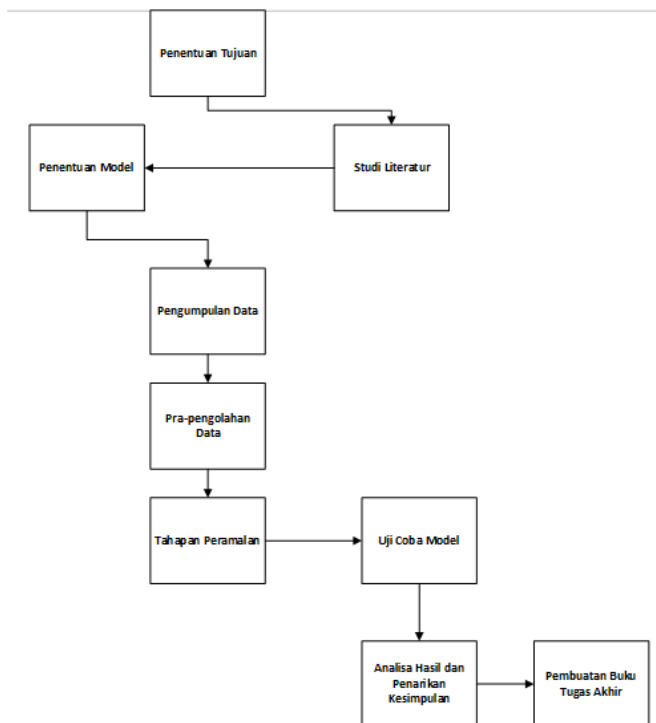
$$accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

Gambar 2-11 Rumus *Precision*, *Recall* dan *Accuracy*

[18]

BAB III METODOLOGI

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai proses pengerjaan tugas akhir. Penjelasan akan diberikan dalam bentuk *flowchart* yang dari alur pengerjaan akan ditunjukkan pada bagan dibawah ini



Gambar 1-1 Metodologi Penyusunan

3.1. Penentuan Tujuan

Tahapan pertama dalam mengerjakan tugas akhir yaitu penentuan tujuan. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mengetahui jumlah siswa-siswi yang diterima pada perguruan tinggi khususnya di SMA Negeri 1 Genteng-Banyuwangi, menentukan tujuan dan batasan masalah dari penelitian topic tugas akhir yang dilakukan.

3.2. Studi Literatur

Pada tahapan ini berbagai kajian pustaka mengenai peramalan siswa-siswi yang diterima pada perguruan tinggi dengan metode jaringan syaraf tiruan dilakukan. Studi literatur ini kemudian digunakan sebagai acuan dalam pengerjaan tugas akhir.

3.3. Penentuan Model

Pada tahap ini dibentuk model peramalan jaringan syaraf tiruan untuk meramalkan siswa-siswi yang diterima pada perguruan tinggi.

3.4. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan parameter-parameter yang akan digunakan pada Tugas Akhir yaitu nilai siswa-siswi dan siswa-siswi yang diterima pada perguruan tinggi di periode yang telah ditentukan.

3.5. Pra-pengolahan Data

Setelah data parameter-parameter Tugas Akhir telah terkumpul, maka langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu melakukan pra-pengolahan data. Proses ini dilakukan untuk menyesuaikan data yang ada terhadap parameter-parameter yang telah ditentukan. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan data siap olah yang akan digunakan sebagai inputan untuk pemodelan umum optimasi.

3.6. Tahapan Peramalan

Pada tahap ini dilakukan pembentukan struktur model jaringan syaraf tiruan, proses pembelajaran dan pengujian model jaringan syaraf tiruan.

3.7. Uji Coba Model

Ujicoba di bawah ini adalah ujicoba yang dilakukan pada studi kasus Tugas Akhir ini, yaitu meramalkan jumlah siswa-siswi yang masuk pada perguruan tinggi. Ujicoba dilakukan terhadap beberapa skenario. Skenario adalah proses pencarian alternatif solusi terhadap hasil perhitungan.

3.8. Analisa Hasil dan Penarikan Kesimpulan

Tahapan ini dilakukan setelah hasil pemodelan dinyatakan valid. Proses yang dilakukan adalah menganalisa hasil keluaran yang didapatkan dan dibandingkan dengan hasil validasi. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan kekurangan maupun kelebihan dari Tugas Akhir sehingga didapatkan kesimpulan yang tepat. Dari proses tersebut diharapkan dapat dihasilkan saran terhadap Tugas Akhir atau penelitian selanjutnya agar memberikan luaran yang jauh lebih baik.

3.9. Pembuatan Buku Tugas Akhir

Pada tahapan terakhir ini akan dilakukan pembuatan laporan dalam bentuk buku tugas akhir yang disusun sesuai format yang telah ditentukan. Buku ini berisi dokumentasi langkah-langkah pengerjaan tugas akhir secara rinci. Buku ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai referensi untuk pengerjaan Tugas Akhir lain, serta sebagai acuan untuk pengembangan lebih lanjut terhadap topik Tugas Akhir yang serupa. Di dalam laporan tersebut mencakup:

a. Bab I Pendahuluan

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan dan batasan masalah, tujuan dan manfaat pengerjaan tugas akhir ini.

- b. Bab II Dasar Teori
Dijelaskan mengenai teori – teori yang menunjang permasalahan yang dibahas pada penelitian tugas akhir ini.
- c. Bab III Metodologi
Pada bab ini dijelaskan mengenai tahapan – tahapan apa saja yang harus dilakukan dalam pengerjaan penelitian tugas akhir.
- d. Bab IV Perancangan
Pada bab ini berisi rancangan penelitian, rancangan bagaimana penelitian akan dilakukan, subyek dan obyek penelitian, pemilihan obyek dan subyek penelitian, dan sebagainya.
- e. Bab V implementasi
Pada bab ini berisi proses pelaksanaan penelitian, bagaimana penelitian dilakukan, penerapan strategi pelaksanaan, hambatan, dan rintangan dalam pelaksanaan, dan sebagainya.
- f. Bab VI Analisis dan Pembahasan
Bab yang berisi tentang pembahasan dalam penyelesaian permasalahan yang dibahas pada pengerjaan tugas akhir ini.
- g. Bab VII Kesimpulan
Berisi tentang kesimpulan dan saran yang ditujukan untuk kelengkapan penyempurnaan tugas akhir ini.

BAB IV PERANCANGAN

Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana rancangan dari penelitian tugas akhir yang meliputi subyek dan obyek dari Tugas Akhir, pemilihan subyek dan obyek Tugas Akhir dan bagaimana Tugas Akhir akan dilakukan.

4.1. Pengumpulan dan Deskripsi Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengajuan permintaan data kepada pihak sekolah SMA Negeri 1 Genteng - Banyuwangi. Permintaan data disesuaikan dengan kebutuhan data pada Tugas Akhir ini. Kemudian setelah melalui proses yang ada, didapatkan Data nilai siswa-siswi SMA Negeri 1 Genteng tahun 2012 – 2015, serta data jumlah siswa-siswi yang masuk pada perguruan tinggi negeri.

Data tersebut merupakan nilai-nilai siswa-siswi mulai dari kelas 1-3. Semua data berupa data kuantitatif dengan jumlah semester pada pengolahan data yang berbeda-beda. Data yang digunakan yaitu data nilai siswa-siswi dari kelas 1 – 3 pada semester 1 – 6, semester 2 – 6, semester 3 – 6, semester 4 – 6, semester 5 – 6, semester 6 dan data nilai mata pelajaran unas mulai dari kelas 1 – 3.

4.2. Pra-pengolahan Data

Data asli (mentah) nilai dari SMA Negeri 1 Genteng-Banyuwangi yang didapatkan berupa file excel. Ringkasan dari data tersebut terdapat pada.

Data yang di dapatkan terdiri dari 272 siswa-siswi kelas IPA dan 269 pada kelas IPS angkatan 2011-2012, 282 siswa-siswi IPA dan 280 siswa-siswi IPS angkatan 2012-2013, serta 284 siswa-siswi IPA dan 283 siswa-siswi IPS angkatan 2013-2014.

Input data yang digunakan yaitu data nilai siswa-siswi SMA Negeri 1 Genteng, dimana *input* data dijadikan beberapa model.

Tabel 2-1 Model dan Jumlah Data Peramalan

MODEL	SEMESTER	JUMLAH DATA IPA	JUMLAH DATA IPS
1	1 - 6	47970	17394
2	2 – 6	38745	14049
3	3 – 6	29520	10702
4	4 – 6	22140	8026
5	5 – 6	14760	5352
6	6	7380	2676
7	UNAS	22140	8026

Dari ketujuh model diatas akan didapatkan hasil peramalannya. Dari hasil peramalan ketujuh model tersebut akan dipilih hasil yang tingkat keakuratannya paling tinggi.

4.3. Perancangan Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Rancangan arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang digunakan untuk meramalkan jumlah siswa-siswi yang masuk pada perguruan tinggi pada tugas akhir ini adalah input layer dengan 1 node, yaitu: nilai mata pelajaran. Jumlah hidden layer yang digunakan adalah 5 hidden layer dengan 1 node. Output layer dengan 1 node berupa jumlah siswa-siswi yang masuk

pada perguruan tinggi. Tabel 4 - 2 menjelaskan rancangan arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan (JST).

Tabel 2-2 Rancangan Arsitektur JST untuk Peramalan Jumlah Siswa Yang Diterima Pada Perguruan Tinggi

Karakteristik	Jumlah	Deskripsi
<i>Input Layer</i>	<i>1 node</i>	Nilai mata pelajaran
<i>Hidden Layer</i>	<i>5 layer</i>	1 node tiap layer
<i>Output Layer</i>	<i>1 node</i>	Jumlah siswa-siswi masuk perguruan tinggi

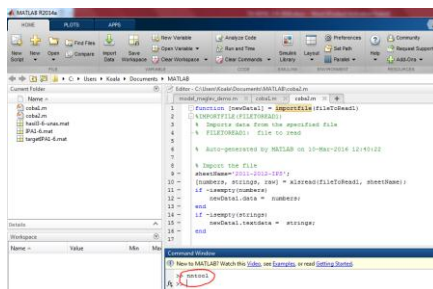
4.4. Formulasi Data

Formulasi data adalah langkah-langkah yang harus ditempuh untuk mendapatkan hasil peramalan.

4.4.1. Formulasi *Neural Network*

Langkah-langkah yang harus ditempuh dalam pemodelan jaringan syaraf tiruan pada matlab yaitu dengan memasukkan *syntax*.

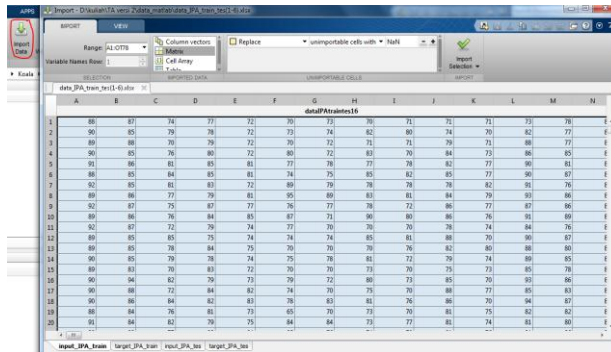
Pada gambar 4-1 masukkan *syntax* “*nntool*” untuk menggunakan peramalan menggunakan metode *neural network* pada matlab.



Gambar 2-1 Input Syntax pada Matlab

4.4.2. Input Data

Pada gambar 4-2 masukkan data inputan dan data target pada matlab. Masukkan data yang sudah ada dengan menekan tombol *import*, data yang didapat pada tabel berupa tabel excel. Data excel tersebut kemudian ubah menjadi tda matrix, dengan cara memilih macam pilihan data pada kolom jenis data.



Gambar 2-2 Input Data Peramalan

Pada gambar 4-3 merupakan tampilan pada matlab yang sudah diinputkan data. Dimana data yang dimasukkan yaitu data inputan train, dan tes, serta data target train dan tes.

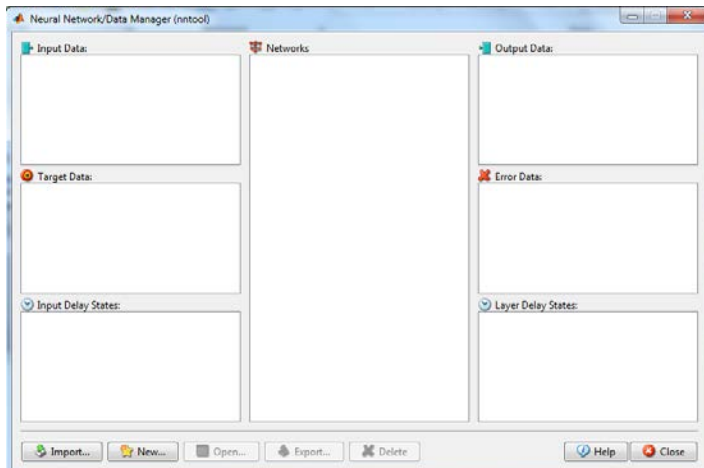
Workspace			
Name	Value	Min	Max
inputIPates	78x205 double	55	98
inputIPATrain	78x410 double	NaN	NaN
targetIPates	1x205 double	1	2
targetIPATrain	1x410 double	1	2

Gambar 2-3 Tampilan Setelah Import Data

4.4.3. Neural Network

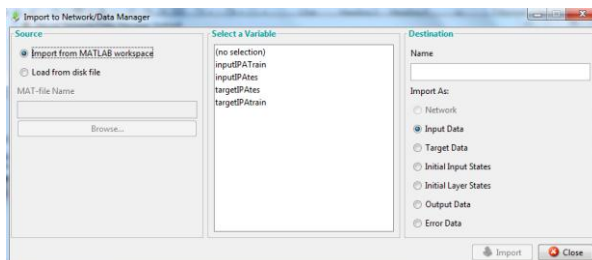
Setelah menginputkan data input dan data target, pada tampilan nntool terdapat beberapa tampilan. Dimana pada setiap

tampilan akan menunjukkan input data, target data, *networks*, data error dan output data. Seperti pada gambar 4-4



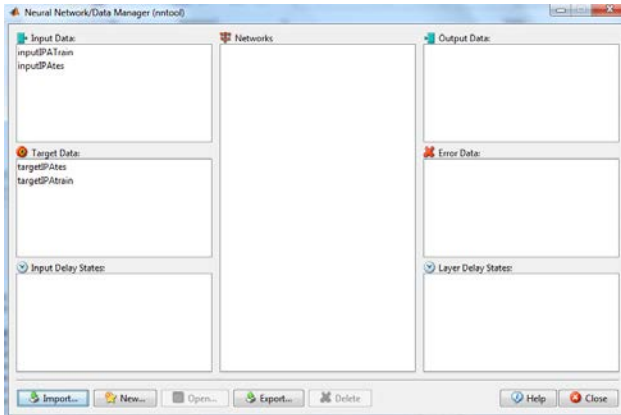
Gambar 2-4 Tampilan Neural Networks

Pada gambar 4-5 input dan target data dimasukkan, pemasukan input dan target dilakukan dengan menekan '*import*' pada gambar 4-4. Setelah menekan tombol tersebut akan muncul tampilan seperti gambar 4-5. Pada gambar 4-5 input data dan target data akan masuk pada tampilan nntool.



Gambar 2-5 Tampilan Import Data

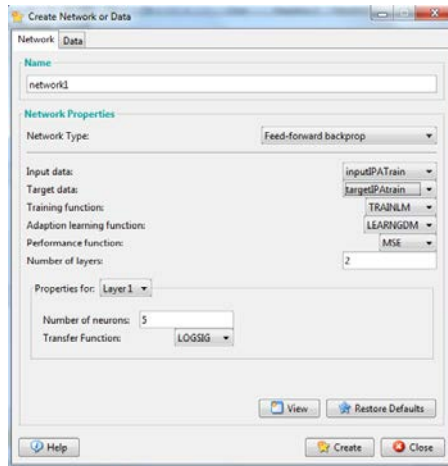
Setelah input data tampilan nntool akan tampil seperti gambar 4-6. Dimana pada tampilan nntool kolom *InputData* dan *TargetData* akan muncul data yang telah diinput, seperti pada gambar 4-6.



Gambar 2-6 Tampilan Setelah Input

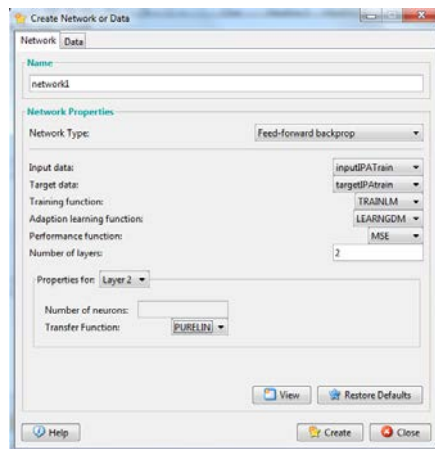
Kemudian klik *new* maka akan keluar tampilan seperti pada gambar 4-7. Pada bagian ini klik *Input Data* dan pilihlah data inputan yang akan diramalkan. Kemudian klik *Target Data* dan pilihlah data target yang sesuai dengan inputan data yang dipilih. Masukkan jumlah *layer* yang akan digunakan, disini penulis menggunakan hanya 2 *layer*.

Kemudian pada kolom *layer*, pilih *layer1* dan masukkan jumlah neuron yang akan digunakan. Disini penulis menggunakan 5 neurons. Pada *Transfer Function* pilihlah LOGSIG, tampilan yang akan didapatkan akan seperti pada gambar 4-7.



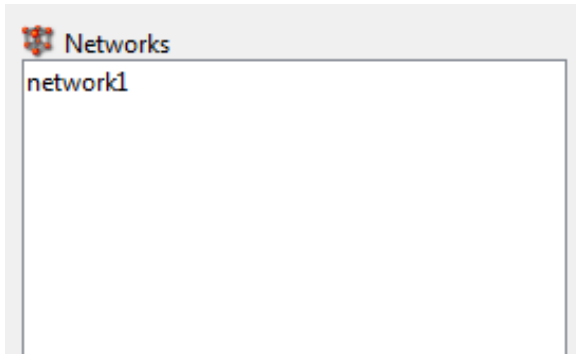
Gambar 2-7 Tampilan Create Networks (Layer 1)

Pada gambar 4-8, langkah yang dilakukan sama dengan gambar 4-7. Dimana pilih *Layer2* dan pilihlah PURELIN, sehingga akan seperti pada gambar 4-8. Setelah melakukan pengisian tekan *create*.



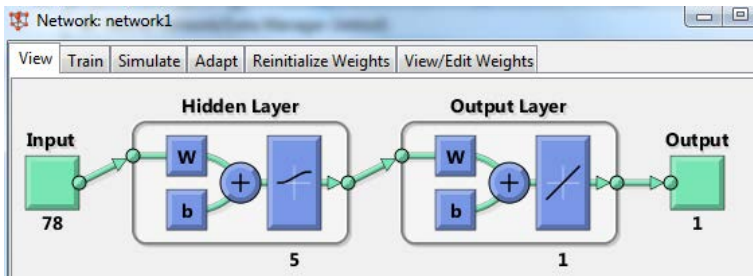
Gambar 2-8 Tampilan Create Network (Layer 2)

Setelah menekan tombol *create*, maka hasil yang didapat seperti pada gambar 4-9. Dimana pada kolom *Networks* pada tampilan nntool, akan muncul seperti gambar 4-9.



Gambar 2-9 Tampilan nntool

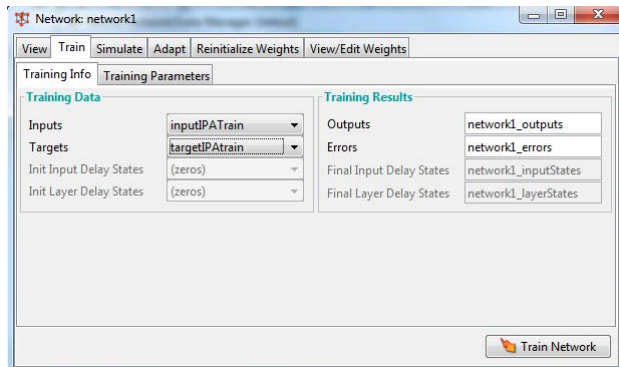
Apabila tampilann *network1* seperti pada gambar 4-9 di klik, akan muncul tampilan seperti pada gambar 4-10. Dimana pada tampilan ini menggambarkan tentang struktur dari *input* hingga *output*.



Gambar 2-10 Hasil

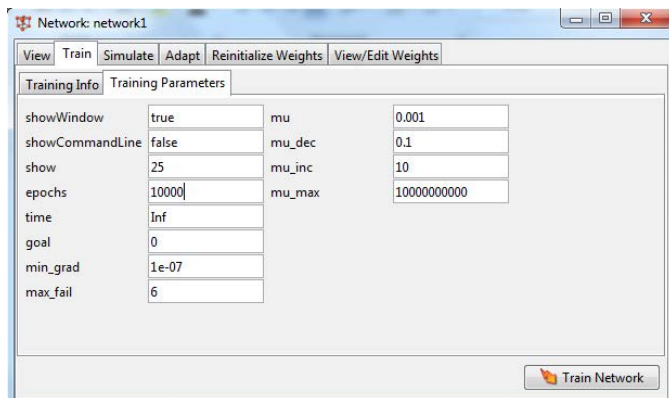
Pada gambar 4-10, tekan tombol *Train* maka akan muncul tampilan seperti pada gambar 4-11. Pada tampilan ini masukkan inputan, pilih inputan yang sudah kita input sebelumnya. Disini pilihlah inputan yang merupakan data train, target data juga

masukkan yang merupakan target train. Setelah memilih data inputan dan target, tekan *Train Network*.



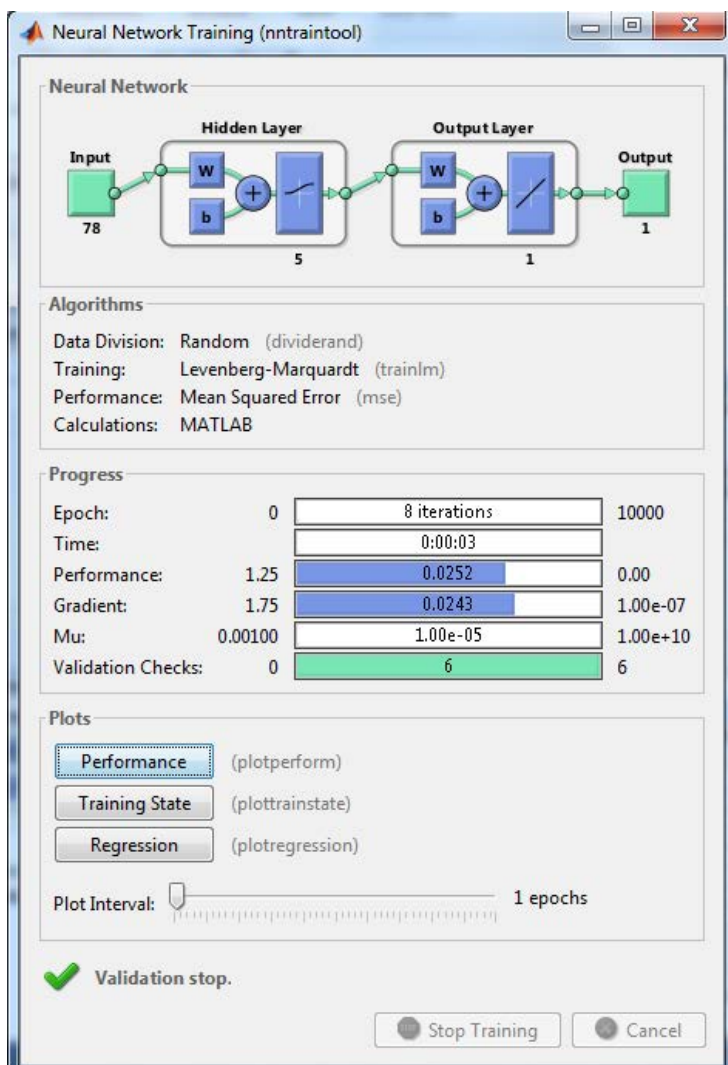
Gambar 2-11 Input Data Train

Pada gambar 4-11 pilih *Training Parameters*, setelah menekan akan muncul tampilan seperti gambar 4-12. Dimana pada *epochs* isikan 10000. Kemudian tekan *Train Network*, maka akan muncul seperti pada gambar 4-13.



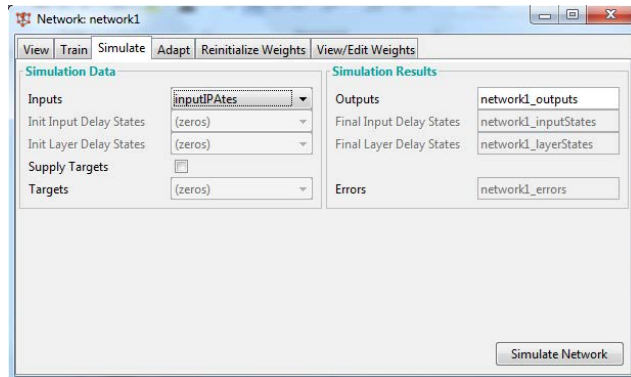
Gambar 2-12 Pengisian Training Parameter

Pada gambar 4-13 akan didapatkan hasil dari *training* data, dimana didapatkan *8 iterations* dari 10000 *epochs*.



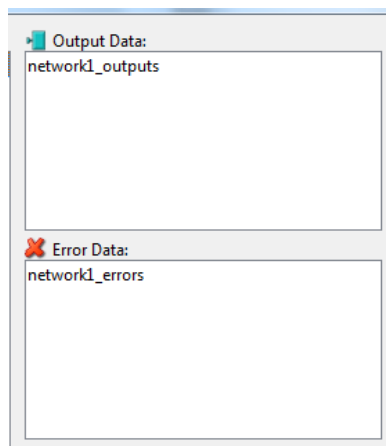
Gambar 2-13 Hasil Training Data

Langkah selanjutnya, pilih *simulate* dan akan tampil seperti gambar 4-15. Setelah itu masukan input data tes pada kolom *inputs*. Setelah itu tekan *simulate network*.



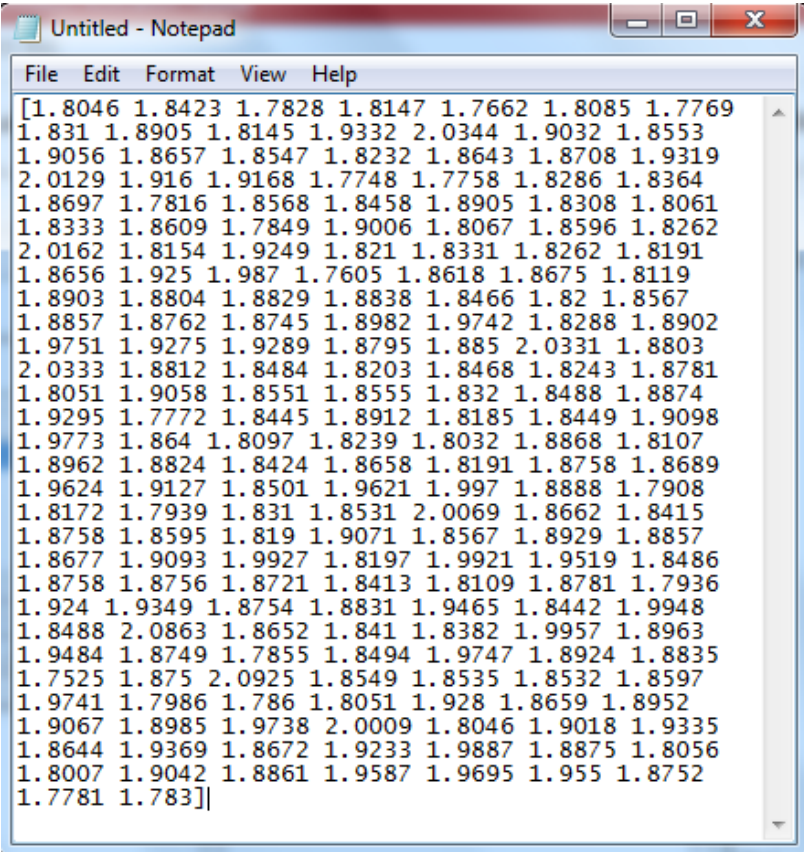
Gambar 2-14 Input Data Tes

Setelah melakukan *simulate* maka akan didapatkan tampilan seperti pada gambar 4-15. Dimana pada tampilan nntool akan muncul data *network1_outputs* dan *network1_errors*.



Gambar 2-15 Tampilan Output dan Error Pada nntool

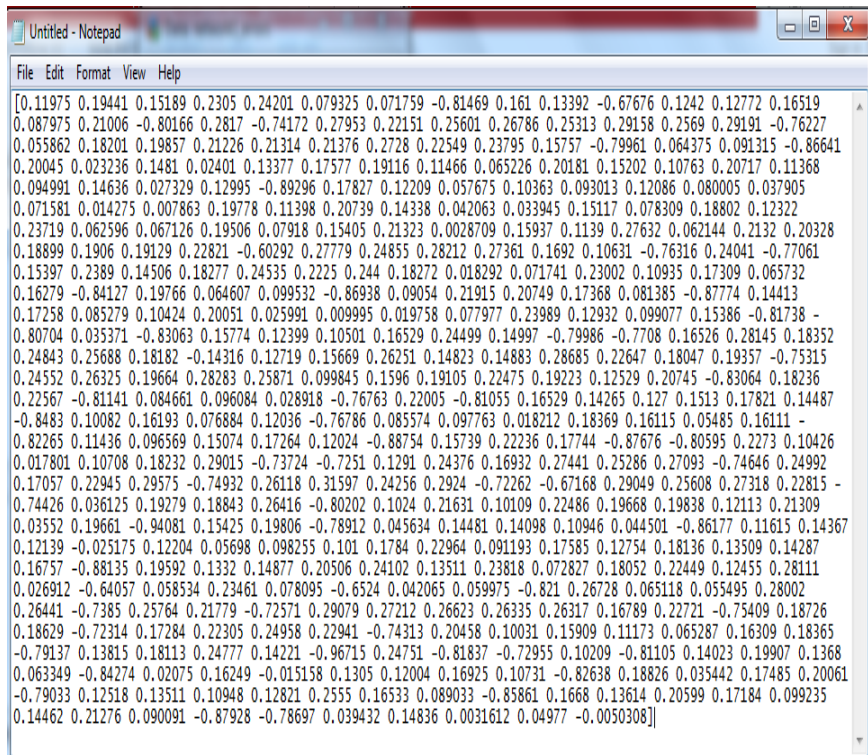
Pada gambar 4-16 merupakan hasil dari peramalan menggunakan MATLAB nntool.



```
File Edit Format View Help
[1.8046 1.8423 1.7828 1.8147 1.7662 1.8085 1.7769
1.831 1.8905 1.8145 1.9332 2.0344 1.9032 1.8553
1.9056 1.8657 1.8547 1.8232 1.8643 1.8708 1.9319
2.0129 1.916 1.9168 1.7748 1.7758 1.8286 1.8364
1.8697 1.7816 1.8568 1.8458 1.8905 1.8308 1.8061
1.8333 1.8609 1.7849 1.9006 1.8067 1.8596 1.8262
2.0162 1.8154 1.9249 1.821 1.8331 1.8262 1.8191
1.8656 1.925 1.987 1.7605 1.8618 1.8675 1.8119
1.8903 1.8804 1.8829 1.8838 1.8466 1.82 1.8567
1.8857 1.8762 1.8745 1.8982 1.9742 1.8288 1.8902
1.9751 1.9275 1.9289 1.8795 1.885 2.0331 1.8803
2.0333 1.8812 1.8484 1.8203 1.8468 1.8243 1.8781
1.8051 1.9058 1.8551 1.8555 1.832 1.8488 1.8874
1.9295 1.7772 1.8445 1.8912 1.8185 1.8449 1.9098
1.9773 1.864 1.8097 1.8239 1.8032 1.8868 1.8107
1.8962 1.8824 1.8424 1.8658 1.8191 1.8758 1.8689
1.9624 1.9127 1.8501 1.9621 1.997 1.8888 1.7908
1.8172 1.7939 1.831 1.8531 2.0069 1.8662 1.8415
1.8758 1.8595 1.819 1.9071 1.8567 1.8929 1.8857
1.8677 1.9093 1.9927 1.8197 1.9921 1.9519 1.8486
1.8758 1.8756 1.8721 1.8413 1.8109 1.8781 1.7936
1.924 1.9349 1.8754 1.8831 1.9465 1.8442 1.9948
1.8488 2.0863 1.8652 1.841 1.8382 1.9957 1.8963
1.9484 1.8749 1.7855 1.8494 1.9747 1.8924 1.8835
1.7525 1.875 2.0925 1.8549 1.8535 1.8532 1.8597
1.9741 1.7986 1.786 1.8051 1.928 1.8659 1.8952
1.9067 1.8985 1.9738 2.0009 1.8046 1.9018 1.9335
1.8644 1.9369 1.8672 1.9233 1.9887 1.8875 1.8056
1.8007 1.9042 1.8861 1.9587 1.9695 1.955 1.8752
1.7781 1.783]
```

Gambar 2-16 Hasil Peramalan Matlab

Pada gambar 4-17 merupakan hasil *errors* dari peramalan yang didapatkan.



Gambar 2-17 Hasil Error

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V IMPLEMENTASI

Pada bab ini berisi tentang proses implementasi dalam mencari hasil yang paling optimal dari studi kasus Tugas Akhir ini dengan menggunakan *tool* Matlab dan Ms. Excel.

5.1. Hasil Pra-pengolahan Data

Sebelum melakukan peramalan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation*, terlebih dahulu dilakukan proses pengolahan data sehingga didapatkan data yang sesuai dengan kebutuhan. Data pertama yang diolah yaitu pengelompokan data nilai menjadi beberapa model.

5.2. Strategi Pengerjaan

Pada pengerjaan Tugas Akhir ini penulis menggunakan strategi dengan mengelompokkan data menjadi beberapa model. Dimana model-model tersebut dipisahkan berdasarkan semester.

Terdapat 7 model yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini. Dimana pada semester 1 dan 2 menggunakan data nilai mata pelajaran seluruhnya. Sedangkan pada semester 3 – 6 menggunakan data nilai mata pelajaran sesuai dengan penjurusan yang dipilih siswa-siswi. Pada model yang ketujuh penulih menggunakan nilai dari mata pelajaran unas dari semester 1 – 6 pada setiap penjurusannya.

5.3. Hambatan dan Rintangan

Pada pengerjaan tugas akhir ini penulih menghadapi beberapa hambatan dan rintangan. Dimana hambatannya yaitu penulih melahirkan putri pertama. Sedangkan rintangannya yaitu data asli (mentah) dimasukkan secara manual, data berupa *hardcopy*.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VI

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan verifikasi, validasi, dan analisis terhadap hasil yang diperoleh dari proses implementasi yang telah dibahas pada bab sebelumnya. Pada bagian ini juga terdapat pemilihan solusi alternatif dari seluruh uji coba yang dibuat.

6.1. Lingkungan Uji Coba

Lingkungan uji coba merupakan kriteria perangkat pengujian yang digunakan dalam menguji model yang telah dibuat pada tugas akhir ini. Lingkungan uji coba meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan. Spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini ditunjukkan pada tabel

Tabel 4-1 Spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan dalam aplikasi model.

Perangkat Keras	Spesifikasi
Jenis	Notebook
Processor	Intel(R) Core(TM)2
RAM	2GB
Hard Dist Drive	250GB

Kemudian terdapat pula lingkungan perangkat lunak yang digunakan dalam uji coba model. Tabel berikut adalah daftar perangkat lunak yang digunakan dalam uji coba.

Tabel 4-2 Daftar perangkat lunak yang digunakan dalam uji coba model.

Perangkat Lunak	Spesifikasi
Windows 7.1	Sistem Operasi
Matlab R2014	Peramalan data
Microsoft Excel 2013	Mengolah data dan validasi model

6.2. Data Hasil

Data hasil yang didapatkan dari peramalan yaitu akurasi dari data asli dengan data hasil peramalan dari matlab. Berikut adalah hasil dari peramalan menggunakan Matlab.

6.2.1. Model Semester 1 – 6

Penjurusan IPA

$$Recall = \frac{183}{183 + 0} = \frac{183}{183} = 1$$

$$Precision = \frac{183}{183 + 21} = \frac{183}{204} = 0,89$$

$$Accuracy = \frac{183 + 0}{205} = \frac{183}{205} = 0,892$$

Penjurusan IPS

$$Recall = \frac{53}{53 + 9} = \frac{53}{62} = 0,85$$

$$Precision = \frac{53}{53 + 9} = \frac{53}{62} = 0,85$$

$$Accuracy = \frac{53 + 3}{74} = \frac{56}{74} = 0,75$$

6.2.2. Model Semester 2 – 6

Penjurusan IPA

$$Recall = \frac{175}{175 + 7} = \frac{175}{182} = 0,96$$

$$Precision = \frac{175}{175 + 19} = \frac{175}{194} = 0,90$$

$$Accuracy = \frac{175 + 2}{205} = \frac{177}{205} = 0,86$$

Penjurusan IPS

$$Recall = \frac{22}{22 + 40} = \frac{22}{62} = 0,35$$

$$Precision = \frac{22}{22 + 6} = \frac{22}{28} = 0,78$$

$$Accuracy = \frac{22 + 5}{74} = \frac{27}{74} = 0,36$$

6.2.3. Model Semester 3 - 6

Penjurusan IPA

$$Recall = \frac{174}{174 + 7} = \frac{174}{181} = 0,96$$

$$Precision = \frac{174}{174 + 21} = \frac{174}{195} = 0,89$$

$$Accuracy = \frac{174 + 1}{205} = \frac{175}{205} = 0,85$$

Penjurusan IPS

$$Recall = \frac{62}{62 + 0} = \frac{62}{62} = 1$$

$$Precision = \frac{62}{62 + 12} = \frac{62}{74} = 0,83$$

$$Accuracy = \frac{62 + 0}{74} = \frac{62}{74} = 0,83$$

6.2.4. Model Semester 4 – 6

Penjurusan IPA

$$Recall = \frac{183}{183 + 0} = \frac{183}{183} = 1$$

$$Precision = \frac{183}{183 + 22} = \frac{183}{205} = 0,89$$

$$Accuracy = \frac{183 + 0}{205} = \frac{183}{205} = 0,892$$

Penjurusan IPS

$$Recall = \frac{62}{62 + 0} = \frac{62}{62} = 1$$

$$Precision = \frac{62}{62 + 12} = \frac{62}{74} = 0,83$$

$$Accuracy = \frac{62 + 0}{74} = \frac{62}{74} = 0,83$$

6.2.5. Model Semester 5 – 6

Penjurusan IPA

$$Recall = \frac{184}{184 + 0} = \frac{184}{184} = 1$$

$$Precision = \frac{184}{184 + 22} = \frac{184}{206} = 0,89$$

$$Accuracy = \frac{184 + 0}{206} = \frac{184}{206} = 0,893$$

Penjurusan IPS

$$Recall = \frac{62}{62 + 0} = \frac{62}{62} = 1$$

$$Precision = \frac{62}{62 + 12} = \frac{62}{74} = 0,83$$

$$Accuracy = \frac{62 + 0}{74} = \frac{62}{74} = 0,83$$

6.2.6. Model Semester 6

Penjurusan IPA

$$Recall = \frac{183}{183 + 0} = \frac{183}{183} = 1$$

$$Precision = \frac{183}{183 + 22} = \frac{183}{205} = 0,89$$

$$Accuracy = \frac{183 + 0}{205} = \frac{183}{205} = 0,892$$

Penjurusan IPS

$$Recall = \frac{62}{62 + 0} = \frac{62}{62} = 1$$

$$Precision = \frac{62}{62 + 12} = \frac{62}{74} = 0,83$$

$$Accuracy = \frac{62 + 0}{74} = \frac{62}{74} = 0,83$$

6.2.7. Model UNAS

Penjurusan IPA

$$Recall = \frac{184}{184 + 0} = \frac{184}{184} = 1$$

$$Precision = \frac{184}{184 + 21} = \frac{184}{205} = 0,89$$

$$Accuracy = \frac{184 + 0}{205} = \frac{184}{205} = 0,893$$

Penjurusan IPS

$$Recall = \frac{62}{62 + 0} = \frac{62}{62} = 1$$

$$Precision = \frac{62}{62 + 12} = \frac{62}{74} = 0,83$$

$$Accuracy = \frac{62 + 0}{74} = \frac{62}{74} = 0,83$$

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dibahas mengenai kesimpulan dari semua proses yang telah dilakukan dan saran yang dapat diberikan untuk pengembangan yang lebih baik

7.1. Kesimpulan

Berdasarkan proses-proses yang telah dilakukan dalam tugas akhir ini, maka ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil, di antaranya adalah :

1. Penggunaan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *backpropagation* untuk mengetahui tingkat keakurasian data asli dengan hasil peramalan dapat diterapkan pada SMA Negeri 1 Genteng.
2. Hasil yang didapat dari peramalan dengan 7 model yang terbaik pada jurusan IPA terdapat pada model semester 5 - 6 yaitu sebesar 0,893 dan model sebesar 0,893 unas, sedangkan pada jurusan IPS terdapat hanya satu model yang hasilnya terbaik. Yaitu pada model unas sebesar 0,84

7.2. Saran

Dari pengerjaan tugas akhir ini, terdapat hal-hal yang dapat diperbaiki lagi. Peramalan jumlah siswa-siswi yang masuk pada perguruan tinggi menggunakan penggabungan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan metode yang lain.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. P, Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Mengukur Tingkat Korelasi Prestasi Mahasiswa (Studi Kasus Pada Universitas Dian Nuswantoro Semarang), Semarang, 2010.
- [2] N. Muhandri, Prediksi Masa Studi Sarjana Dengan Artificial Neural Network, 2009.
- [3] N. Y, Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mengukur Tingkat Korelasi Antara NEM Dengan IPK Kelulusan Mahasiswa, 2009.
- [4] Sidekick, "Siswa-siswi SMA Negeri 1 Genteng," 2012.
- [5] H. F, "Ujian Akhir Nasional," 2012.
- [6] H. A. Andi, "Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) Backpropagation," 2006.
- [7] Immanuel, "Jaringan Saraf Tiruan (Artificial Neural Network)," 21 April 2008. [Online]. Available: <https://creasoft.wordpress.com/2008/04/21/jaringan-saraf-tiruan-artificial-neural-network/>. [Accessed 14 Juli 2016].
- [8] P. D. Andi, "Jaringan Syaraf Tiruan," 2006.
- [9] K. S. Graha, "Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation," 2003.
- [10] J. G. M, Time Series Analysis Forecasting and Control, Revised Edition, Holden-Day: Box, 1976.
- [11] M. Beale, Neural Network Toolbox for Use with MATLAB, Boston: The Math Works Inc, 1996.
- [12] M. T. Hagan, Neural Network Design, Boston: PWS Publishing Company, 1996.
- [13] Nattick, MATLAB High-Performance Numeric Computation and Visualization Software, User's Guide, Boston: The Math Works Inc, 1996.

- [14] S. Halim and A. M. Wibisono, "Jurnal Teknik Industri," *Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Untuk Peramalan*, vol. 2, no. 2, pp. 106 - 114, Desember 2000.
- [15] M. D. J. J. Siang, *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemograman Menggunakan Matlab*, Jakarta: Andi, 2009.
- [16] sudirman, "Pengertian Akurasi dan presisi," 30 Juli 2015. [Online]. Available: <http://artikeltop.xyz/pengertian-akurasi-dan-presisi.html>. [Accessed 14 Juli 2016].
- [17] Putubuku, "Recall & Precision," 27 Maret 2008. [Online]. Available: <https://iperpin.wordpress.com/2008/03/27/recall-precision/>. [Accessed 14 Juli 2016].
- [18] DataQ, "Perbedaan: precision, recall & accuracy," 16 Juni 2013. [Online]. Available: <https://dataq.wordpress.com/2013/06/16/perbedaan-precision-recall-accuracy/>. [Accessed 14 Juli 2016].

BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Banyuwangi pada tanggal 13 Nopember 1990. Merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh beberapa pendidikan formal yaitu; SDN 01 Genteng - Banyuwangi, SMPN 01 Genteng - Banyuwangi, dan SMAN 01 Genteng - Banyuwangi.

Pada tahun 2009 pasca kelulusan SMA, penulis melanjutkan pendidikan dengan jalur kemitraan dan mandiri di Jurusan Sistem Informasi FTIf – Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya dan terdaftar sebagai mahasiswa dengan NRP 5209100027. Selama menjadi mahasiswa, penulis telah mengikuti kegiatan kemahasiswaan. Penulis dapat dihubungi melalui email novikurniadyah13@gmail.com

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN – A

NAMA SISWA-SISWI					
N I L A I S E M S E T E R 1 - 2	83	89	84	83	87
	82	84	80	84	81
	81	84	79	83	89
	82	86	85	85	86
	83	88	84	86	89
	87	85	83	85	84
	94	84	85	83	87
	92	89	85	85	84
	90	88	86	86	85
	83	91	92	80	90
	83	84	82	86	85
	70	89	81	82	84
	82	82	80	83	81
	92	87	86	84	85
	83	86	84	83	84
	83	91	80	83	86
	82	82	84	83	88
	86	88	83	84	81
	80	80	81	82	85
	84	82	82	83	90
	80	82	84	84	81
	85	80	80	85	82
	82	85	80	84	85
	83	82	82	83	81
	81	88	81	84	86
	83	88	83	85	86
	81	87	87	88	86
	84	88	83	85	85
	84	83	80	83	82

NAMA SISWA-SISWI					
NILAI SEMESTER 1 - 2	87	81	80	81	88
	86	80	80	80	87
	90	92	80	85	88
	85	81	82	85	86
	90	81	82	80	85
	86	85	80	85	87
	87	82	80	85	88
	88	85	80	81	86
	83	82	80	85	86
	89	86	92	83	81
	85	82	81	80	86
	88	82	81	84	88
	81	81	80	80	87
	86	80	81	81	88
	84	84	83	82	88
	89	83	83	80	86
	83	81	80	81	85
	82	85	81	85	86
	79	82	82	80	86
	90	81	84	84	86
	78	80	84	80	85
	85	88	86	80	87
	85	80	84	84	87
	78	80	80	81	85
	89	82	84	83	88
	88	80	83	85	85
	80	85	83	81	85
	83	83	80	84	87
	78	82	80	80	87

NAMA SISWA-SISWI					
NILAI SEMESTER 1 – 2	93	88	86	85	93
	92	90	82	84	90
	88	85	84	85	91
	89	84	82	85	91
	89	82	81	84	92
	84	88	85	84	94
	89	84	86	84	94
	92	90	84	84	94
	90	86	90	89	96
	94	92	92	90	93
	89	88	90	85	93
	86	82	85	84	88
	90	83	83	84	90
	88	82	89	84	96
	88	82	80	84	90
	92	90	85	85	89
	87	86	84	85	93
	86	85	81	82	91
	86	83	80	84	87
	88	86	82	84	93
	90	83	84	85	90
	84	82	81	84	91
	95	92	91	83	89
	89	93	82	84	89
	91	85	82	85	90
	93	91	85	82	89
	88	90	84	85	91
	90	89	91	85	87
	87	83	80	85	90

NAMA SISWA-SISWI					
NILAI SEMESTER 1 - 2	83	85	80	85	80
	80	86	82	88	80
	90	85	80	81	83
	90	89.5	86	83	88
	84	89.5	86	80	80
	88	87	84	81	80
	91	93	87	82	80
	86	87	84	82	81
	84	89.5	87	80	81
	80	86	82	82	88
	76	86	82	83	88
	81	86	82	82	89
	81	87	84	84	90
	78	89.5	86	84	88
	80	87	84	81	89
	87	87	84	82	90
	86	87	84	80	86
	87	87	84	86	89
	88	87	84	83	88
	88	89.5	86	82	87
	85	86	82	80	89
	87	89.5	86	80	89
	91	88	85	81	87
	88	86	82	82	89
	89	88	85	80	87
	90	86	82	82	86
	90	88	85	81	89
	87	89.5	86	80	87
	94	88	85	80	88

LAMPIRAN - B

NAMA SISWA - SISWI					
NILAI SEMETER 3 - 4	84	87	83	84	83
	84	89	81	84	82
	82	85	84	83	82
	83	89	84	85	81
	83	89	84	83	87
	82	84	80	84	81
	81	84	79	83	89
	82	86	85	85	86
	83	88	84	86	89
	87	85	83	85	84
	94	84	85	83	87
	92	89	85	85	84
	90	88	86	86	85
	81	87	81	77	82
	82	90	83	80	81
	82	87	81	82	84
	84	87	86	89	85
	81	86	81	83	84
	82	87	87	86	81
	82	88	85	83	80
	80	88	91	90	85
	80	86	81	84	80
	80	86	86	83	80
	81	85	81	83	80

NAMA SISWA - SISWI					
NILAI SEMESTER 3 - 4	80	80	81	80	87
	82	83	80	84	85
	83	84	80	80	85
	80	82	81	81	85
	87	81	80	81	88
	86	80	80	80	87
	90	92	80	85	88
	85	81	82	85	86
	90	81	82	80	85
	86	85	80	85	87
	87	82	80	85	88
	88	85	80	81	86
	83	82	80	85	86
	83	81	88	90	88
	87	83	87	90	88
	83	81	87	90	88
	86	85	87	92	91
	86	82	86	91	85
	85	81	87	90	90
	82	80	87	91	83
	88	80	85	90	90
	81	82	85	90	84
	86	80	86	91	84
	83	81	85	92	83

NAMA SISWA-SISWI					
NILAI SEMESTER 3 - 4	92	94	88	85	89
	88	88	80	84	89
	91	87	84	87	88
	92	94	84	84	92
	94	90	85	85	90
	93	88	86	85	89
	92	90	82	84	88
	88	85	84	85	79
	89	84	82	85	75
	89	82	81	84	82
	84	88	85	84	89
	89	84	86	84	78
	92	90	84	84	87
	84	85	87	91	78
	83	86	83	89	82
	85	85	84	88	81
	86	85	82	88	86
	90	87	83	92	77
	88	88	84	89	88
	87	85	84	92	77
	86	86	82	90	78
	88	86	85	89	83
	86	87	81	91	74
	87	85	83	87	85

NAMA SISWA-SISWI					
N I L A I S E M E S T E R 3 - 4	87	84	80	84	89
	91	84	80	86	91
	91	88	85	81	89
	88	93	87	81	89
	88	93	87	81	88
	91	89.5	87	80	87
	93	91	89	82	89
	94	83	89	80	85
	89	90	92	82	88
	93	90	89	80	91
	94	87	91	89	90
	91	82	92	88	91
	90	83	87	87	90
	92	92	87	88	97
	84	90	85	80	86
	94	90	88	86	86
	93	91	85	87	91
	93	92	89	90	89
	91	90	91	86	85
	88	90	87	88	85
	94	90	90	90	90
	94	91	88	88	89
	94	86	86	87	88
	88	91	85	86	87

LAMPIRAN - C

NAMA SISWA - SISWI					
NILAI SEMETER 5 - 6	81	86	85	82	82
	80	86	90	89	84
	80	89	86	87	88
	81	85	82	78	80
	80	87	82	84	81
	80	89	82	79	80
	80	86	83	91	80
	80	87	83	85	80
	82	89	91	89	92
	80	87	85	88	86
	82	86	87	85	85
	82	86	84	82	85
	81	88	87	82	81
	81	87	81	83	80
	80	87	81	85	80
	81	86	81	86	80
	81	86	87	84	84
	82	86	82	79	83
	80	85	83	86	86
	80	85	86	84	81
	81	85	81	79	81
	80	82	85	87	81
	82	82	85	84	80
	81	86	82	88	80

NAMA SISWA - SISWI					
NILAI SEMETER 5 - 6	84	81	85	90	86
	82	80	86	91	89
	83	84	87	91	87
	80	80	85	90	88
	87	80	88	92	87
	84	80	88	90	81
	82	80	88	90	87
	84	80	87	90	87
	82	83	86	90	87
	84	80	85	91	93
	85	81	88	90	87
	82	80	87	90	87
	86	82	87	92	89
	85	82	87	90	84
	84	80	87	91	87
	80	82	85	90	91
	80	80	85	90	89
	86	81	88	90	84
	84	80	87	92	87
	83	81	86	90	84
	84	81	88	90	86
	81	84	85	90	83
	85	80	88	90	80
	84	80	87	90	86

NAMA SISWA - SISWI					
NILAI SEMETER 5 - 6	83	87	83	86	84
	87	85	85	89	83
	86	85	84	91	91
	83	89	85	89	81
	87	86	84	90	89
	83	87	82	89	87
	86	86	87	88	80
	85	85	84	87	81
	87	91	88	84	78
	88	86	82	91	80
	88	86	81	89	86
	85	85	84	93	80
	87	85	82	92	80
	86	85	83	89	90
	86	85	80	88	85
	86	85	84	88	81
	87	85	85	91	80
	82	86	83	93	80
	87	86	86	90	79
	83	86	84	86	79
	81	85	84	84	91
	85	85	85	92	83
	83	87	82	86	86
	88	86	85	90	81

NAMA SISWA - SISWI					
N I L A I S E M E T E R 5 - 6	92	91	86	90	84
	93	95	87	88	90
	94	91	90	88	84
	91	82	87	87	90
	92	87	86	88	90
	90	91	85	85	87
	84	83	85	85	97
	80	81	80	85	88
	81	81	80	84	91
	82	80	80	84	93
	80	82	80	84	90
	84	83	80	84	91
	83	83	82	85	93
	83	82	80	85	92
	89	80	80	82	91
	83	81	82	84	92
	83	81	80	84	93
	88	85	84	85	87
	84	83	80	84	85
	81	80	80	83	94
	79	81	80	84	92
	81	81	80	85	90
	81	80	81	82	91
	83	80	80	85	89

LAMPIRAN - D

NAMA SISWA - SISWI					
SEMESTER 6	81	88	87	82	81
	81	87	81	83	80
	80	87	81	85	80
	81	86	81	86	80
	81	86	87	84	84
	82	86	82	79	83
	80	85	83	86	86
	80	85	86	84	81
	81	85	81	79	81
	80	82	85	87	81
	82	82	85	84	80
	81	86	82	88	80

NAMA SISWA - SISWI					
SEMESTER 6	86	82	87	92	89
	85	82	87	90	84
	84	80	87	91	87
	80	82	85	90	91
	80	80	85	90	89
	86	81	88	90	84
	84	80	87	92	87
	83	81	86	90	84
	84	81	88	90	86
	81	84	85	90	83
	85	80	88	90	80
	84	80	87	90	86

NAMA SISWA - SISWI					
SEMESTER 6	87	85	82	92	80
	86	85	83	89	90
	86	85	80	88	85
	86	85	84	88	81
	87	85	85	91	80
	82	86	83	93	80
	87	86	86	90	79
	83	86	84	86	79
	81	85	84	84	91
	85	85	85	92	83
	83	87	82	86	86
	88	86	85	90	81

NAMA SISWA - SISWI					
SEMESTER 6	83	83	82	85	93
	83	82	80	85	92
	89	80	80	82	91
	83	81	82	84	92
	83	81	80	84	93
	88	85	84	85	87
	84	83	80	84	85
	81	80	80	83	94
	79	81	80	84	92
	81	81	80	85	90
	81	80	81	82	91
	83	80	80	85	89

LAMPIRAN - E

HASIL SEMESTER 1 - 6																			
AKTUAL	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PREDIKSI	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

HASIL SEMETER 2 - 6																			
AKTUAL	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PREDIKSI	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1

HASIL SEMETER 3 - 6																			
AKTUAL	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1
PREDIKSI	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

HASIL SEMESTER 4 - 6																			
AKTUAL	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PREDIKSI	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

[illegible][illegible][illegible]

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dibahas mengenai kesimpulan dari semua proses yang telah dilakukan dan saran yang dapat diberikan untuk pengembangan yang lebih baik

7.1. Kesimpulan

Berdasarkan proses-proses yang telah dilakukan dalam tugas akhir ini, maka ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil, di antaranya adalah :

1. Penggunaan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *backpropagation* untuk mengetahui tingkat keakurasian data asli dengan hasil peramalan dapat diterapkan pada SMA Negeri 1 Genteng.
2. Hasil yang didapat dari peramalan dengan 7 model yang terbaik pada jurusan IPA terdapat pada model semester 5 - 6 yaitu sebesar 0,893 dan model sebesar 0,893 unas, sedangkan pada jurusan IPS terdapat hanya satu model yang hasilnya terbaik. Yaitu pada model unas sebesar 0,84

7.2. Saran

Dari pengerjaan tugas akhir ini, terdapat hal-hal yang dapat diperbaiki lagi. Peramalan jumlah siswa-siswi yang masuk pada perguruan tinggi menggunakan penggabungan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan metode yang lain.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. P, Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Mengukur Tingkat Korelasi Prestasi Mahasiswa (Studi Kasus Pada Universitas Dian Nuswantoro Semarang), Semarang, 2010.
- [2] N. Muhandri, Prediksi Masa Studi Sarjana Dengan Artificial Neural Network, 2009.
- [3] N. Y, Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mengukur Tingkat Korelasi Antara NEM Dengan IPK Kelulusan Mahasiswa, 2009.
- [4] Sidekick, "Siswa-siswi SMA Negeri 1 Genteng," 2012.
- [5] H. F, "Ujian Akhir Nasional," 2012.
- [6] H. A. Andi, "Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) Backpropagation," 2006.
- [7] Immanuel, "Jaringan Saraf Tiruan (Artificial Neural Network)," 21 April 2008. [Online]. Available: <https://creasoft.wordpress.com/2008/04/21/jaringan-saraf-tiruan-artificial-neural-network/>. [Accessed 14 Juli 2016].
- [8] P. D. Andi, "Jaringan Syaraf Tiruan," 2006.
- [9] K. S. Graha, "Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation," 2003.
- [10] J. G. M, Time Series Analysis Forecasting and Control, Revised Edition, Holden-Day: Box, 1976.
- [11] M. Beale, Neural Network Toolbox for Use with MATLAB, Boston: The Math Works Inc, 1996.
- [12] M. T. Hagan, Neural Network Design, Boston: PWS Publishing Company, 1996.
- [13] Nattick, MATLAB High-Performance Numeric Computation and Visualization Software, User's Guide, Boston: The Math Works Inc, 1996.

- [14] S. Halim and A. M. Wibisono, "Jurnal Teknik Industri," *Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Untuk Peramalan*, vol. 2, no. 2, pp. 106 - 114, Desember 2000.
- [15] M. D. J. J. Siang, *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemograman Menggunakan Matlab*, Jakarta: Andi, 2009.
- [16] sudirman, "Pengertian Akurasi dan presisi," 30 Juli 2015. [Online]. Available: <http://artikeltop.xyz/pengertian-akurasi-dan-presisi.html>. [Accessed 14 Juli 2016].
- [17] Putubuku, "Recall & Precision," 27 Maret 2008. [Online]. Available: <https://iperpin.wordpress.com/2008/03/27/recall-precision/>. [Accessed 14 Juli 2016].
- [18] DataQ, "Perbedaan: precision, recall & accuracy," 16 Juni 2013. [Online]. Available: <https://dataq.wordpress.com/2013/06/16/perbedaan-precision-recall-accuracy/>. [Accessed 14 Juli 2016].

BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Banyuwangi pada tanggal 13 Nopember 1990. Merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh beberapa pendidikan formal yaitu; SDN 01 Genteng - Banyuwangi, SMPN 01 Genteng - Banyuwangi, dan SMAN 01 Genteng - Banyuwangi.

Pada tahun 2009 pasca kelulusan SMA, penulis melanjutkan pendidikan dengan jalur kemitraan dan mandiri di Jurusan Sistem Informasi FTIf – Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya dan terdaftar sebagai mahasiswa dengan NRP 5209100027. Selama menjadi mahasiswa, penulis telah mengikuti kegiatan kemahasiswaan. Penulis dapat dihubungi melalui email novikurniadyah13@gmail.com